5630 形

オシロスコープ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式
訂正
校正
NP-32635 B
7711100-30SK16
作成
年月日 53・7・7
仕様番号 S782887

― 保　証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お 願 い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目次

1. 概説 2
2. 仕様 3
3. 操作方法 8
  3.1 取扱い上の注意 8
  3.2 正面パネルの説明 9
  3.3 背面パネルの説明 15
4. 操作 18
  4.1 初めの操作 18
  4.2 2現象動作 20
  4.3 ADD 動作 20
  4.4 同期のとり方 21
  4.5 単掃引の操作 27
  4.6 掃引拡大の操作 28
  4.7 遅延掃引による波形拡大 29
  4.8 ALT 遅延掃引 31
  4.9 B ENDS A 動作 32
5. 測定方法 33
  5.1 入力信号の接続方法に付いて 33
  5.2 電圧の測定 36
  5.3 電流の測定（電圧降下法による） 36
  5.4 時間の測定 37
  5.5 周波数の測定 37
  5.6 位相差の測定 39
  5.7 パルス波形の特性 40
6. 校正 42
  6.1 概要 42
  6.2 ケースの外し方 42
  6.3 直流電源の調整とチエック 43
  6.4 CRT 系の調整 44
  6.5 垂直軸の調整 45
  6.6 トリガ系の調整 50
  6.7 時間軸の調整 52
  6.8 水平軸(X)の調整 55
  6.9 校正電圧の校正 56
  6.10 プローブの校正 61
※ ブロックダイアグラム

検認
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
校正
作成
仕様
NP-3263 B
S-782884

1.　概　説

菊水電子5630形は，6インチ角形内面目盛（80㎜×100㎜）付ブラウン管を使用した，広帯域万能形の2現象ポータブルオシロスコープです。

垂直軸は最高感度1mV（5×MAG時），帯域幅35MHz（－3dB）の性能を持ち，ワンタッチ操作によりX－Y動作が可能です。

トリガ系は6種類もの入力ソースの選択が出来る他，オルターネートトリガ機能及び同期操作の簡単なレベル・ロック機能を備えています。

掃引時間は，0.5S～0.1μSと広いレンジを持ち，最高掃引は10nS/DiV（10×MAG時）も可能になっており，遅延掃引による波形拡大は，拡大以前と拡大後の波形が同時に観測可能なオルタネート掃引機能を備えています。可変トリガホールドオフ機能を備えていて，複雑な波形や繰り返しの不規則なデジタル信号の観測が容易にできます。

又，各回路は大幅にIC化され，余裕を持った回路設計により信頼性を高めています。

2. 仕様

○垂直軸

項目	規格	注
感度	5mV～5V／DIV 1mV～1V／DIV（5×MAG時）	1.2.5ステップ 10ポジション
感度誤差	±3％以内 5×MAG時　±5％以内	CAL'D位置にて
感度連続変化	パネル指示感度の1／2.5以下に減衰できる。	
周波数帯域幅	DC：DC　～35MHz DC　～10MHz　（5×MAG時） AC：2Hz～35MHz 2Hz～10MHz　（5×MAG時）	50kHz 8DIV基準 －3dB以内
立上り時間	約10nS （5×MAG時　約35nS）	
信号遅延時間	約40nS （約120nSの遅延ケーブル使用）	トリガ点以前が見える部分
方形波特性	オーバーシュート　3％以内 リンギング　2％以内 サグ　2％以内	4DIV振幅 200kHzで観測 （20℃～35℃）
入力結合方式	AC, DC, GND	
入力インピーダンス	1MΩ ±2％, 20pF±2pF	
最大許容入力電圧	400Vp-p（DC＋AC peak）	1kHz以下の周波数
極性切換	CH2のみ可能	
DCバランスずれ分	±0.5DIV 5×MAG時　±2.0DIV	
動作モード	CH1, CH2, CHOP, ALT, ADD X－Y（CH1－X, CH2－Y）	
CHOP周波数	約500kHz	
同相信号除去比	50kHz 正弦波にて 50：1以内	CH1, CH2の感度をそろえて
チャンネル間干渉	50kHzにて　1000：1 以内 35MHzにて　30：1 以内	5mV／DIVレンジにて
CH1信号出力	約20mV／DIV　（Zo≒1MΩにて） DC～35MHz　（－3dB）	Zo≒50Ω BNCレセプタクル

トリガA及びB　（A：主掃引，B：遅延掃引）

項目	規格	注
トリガ信号源	A：INT, LINE, EXT, EXT÷10 INT（CH 1, CH 2, NORM） B：INT, EXT	NORMは，ALT TRIGとなる。 EXT端子は背面
結合方式	A：AC, HF REJ, TV, DC B：ACのみ	TVは，同期分離後トリガ回路へ接続されます。
極性	＋及び－	A，B共
Aトリガ感度	AC：10Hz～10MHz　0.4DIV〔0.04V〕 3Hz～35MHz　1.0DIV〔0.1 V〕 DC：DC　～10MHz　0.4DIV〔0.04V〕 DC　～35MHz　1.0DIV〔0.1 V〕 HF REJ：10Hz～50kHz　1.0DIV〔0.1 V〕 TV：ビデオ信号　1.0DIV〔0.1 V〕	〔 〕内はEXT入力トリガ感度
Bトリガ感度	10Hz～10MHz　0.4DIV〔0.04V〕 3Hz～35MHz　1.0DIV〔0.1 V〕	ACのみ
AUTO動作	50Hz以上の信号に対しトリガ感度の項を満足する。	
NORM	トリガをはずした状態の時，輝線は消去されて待期状態となる	トリガ感度の項目を満足する。
SINGLE	トリガ信号により単掃引する RESETにより，待機する。	
LEVEL LOCK	デューティ・サイクル1：5～5：1で繰り返し周波数50Hz以上の信号に対し上記トリガ感度の項に0.5 DIV〔0.05V〕を加えた値を満足する。	TV同期の場合ビデオ信号振幅0.5～2.0DIVの範囲で使用できます。
外部入力インピーダンス	A：約1MΩ，30pF以下 B：約1MΩ，35pF以下	
最大許容入力電圧	100V（DC＋AC peak）	AC：1kHz以下

水平軸

A及びB掃引

項目	規格	注
掃引時間	0.1μS～0.5 S/DIV 10nS～50mS/DIV（10×MAG時）	1.2.5ステップ 21ポジション
掃引時間連続変化	パネル指示値の2.5倍以上に遅くできる	Aのみ
掃引時間誤差	±3%以内 10×MAG時　±5%以内	
直線性	3%以内 10×MAG時　5%以内	
拡大による位置変化	管面中央にて　±0.5DIV以内	
掃引モード	A，A INTEN，ALT，B，	

遅延掃引

項目	規格	注
遅延方式	連続遅延 同期遅延	
遅延時間範囲	5S～1μS	
遅延誤差	管面にて　±3%以内 マルチダイヤルの指示値　±3%以内 （0～0.50を除く）	
遅延ジッタ	1/10,000以内 $\frac{\text{B掃引時間}}{\text{A掃引時間}} \times \frac{\text{ジッタ幅}}{\text{10 DIV}}$	A：1 mS/DIV B：1 μS/DIV にてジッタ幅 1.0DIV以内

外部掃引

項目	規格	注
方式	X-Y方式　CH1…X軸（水平） CH2…Y軸（垂直）	
感度	5mV～5V/DIV	CH1に同じ
感度誤差	±3%以内	〃
周波数帯域幅	AC：2Hz～2MHz DC：DC～2MHz	50kHz基準 －3dB
X－Y位相差	DC～50kHz　3°以内	

Z 軸

項目	規格	注
感度	3Vp－p （正の入力で暗くなり，負の入力で明るくなる。）	
周波数範囲	DC～5MHz	
入力抵抗	約5kΩ，	
最大許容入力電圧	50Vp－p （DC＋ACPeak）	AC：1kHz以下

ブラウン管

項目	規格	注
形状	6インチ角形内面目盛付	
螢光体	P31	
加速電圧	約＋8.5KV ／ －1.5KV	約10KV
有効面積	8×10DIV	1DIV＝1㎝
目盛	内面目盛（視差なし）の明るさを連続可変	
ブランキング	DC結合	

校正電圧

項目	規格	注
波形	正極性方形波	
周波数	約1kHz	
デューティ・レシオ	45：55以内	
出力電圧	2V，200mV ±2％以内	
立上り時間	約0.1μSec	
出力抵抗	2V ：約2KΩ 200mV：約200Ω	

電源

項目	規格	注
使用電圧範囲	A：90～110V B：104～126V C：194～236V D：207～253V	電圧切換プラグにより，それぞれの電圧範囲が選択できます。
周波数	50／60Hz	
消費電力	約55VA	

機構部

項目	規格	注
外形寸法	310W × 150H × 400D ㎜	筐体部
	370W × 190H × 480D ㎜ （ハンドルをケース上部に位置した時）	最大部
	370W × 165H × 525D ㎜	ハンドル可搬状態
重さ	約9.7kg	

環境条件

∘ 使用範囲	温度	5～35℃
	湿度	85％以内
∘ 最大動作範囲	温度	0～40℃
	湿度	90％以内

付属品

∘ 960 BNC プローブ（10：1，1：1）…………	（89-03-0220）…………	2本
∘ 942A 端子アダプタ…………………………	（W4-986-011）…………	1個
∘ スローブローヒューズ 0.5A …………………	（99-02-0100）…………	1本
∘ 〃 1A …………………………	（99-02-0101）…………	1本
∘ 電源コード…………………………………	（85-10-0120）…………	1本
∘ 取扱説明書…………………………………	（　　　）…………	1部

3.　操　作　方　法

3.1　取扱い上の注意

○電源電圧

本器は，背面の電圧切換プラグにより，下表に示す動作電圧範囲で使用することが出来ます。電源コードを接続する前に電源電圧と電圧切換プラグの設定を確認して下さい。

設定電圧範囲外での使用は動作不完全，或いは故障の原因になります。

なお，設定電圧範囲を切換える場合は，ヒューズも下表に従って交換して下さい。

設定位置	中心電圧	使用電圧範囲	使用ヒューズ
A	100V	90～110V	1A スローブロー
B	115V	104～126V	
C	215V	194～236V	0.5A スローブロー
D	230V	207～253V	

○環　境

本器が正常に動作するための周囲温度は0℃～40℃の範囲です。この範囲外での使用は故障の原因になりますので，必ずこの範囲内で使用して下さい。

又，周囲に強力な磁界や電磁波等のラジューションがある場所での使用は観測に悪影響を与え好ましくありません。

○ブラウン管の輝度

輝度を明るくし過ぎたり，スポットのままで長時間放置しないで下さい。ブラウン管の寿命が短かくなります。

○入力端子の耐電圧

各々の入力端子及び附属プローブの入力耐圧は次の通りです。これ以上の電圧を加えないで下さい。

CH1，CH2入力	400Vp-p（DC＋AC peak）
プローブ入力	600Vp-p（〃）
EXT TRIG入力	100Vp-p（〃）
Z AXIS入力	50Vp-p（〃）

注）ACは1kHz以下の繰り返し周波数

3.2　正面パネルの説明

○ブラウン管関係

POWER	㉑	電源スイッチです。 電源が供給されると，ボタンの上のランプ㉒が点灯します。
INTEN	㉓	輝線又は輝点の明るさを調整します。
B　INTEN	㉔	B掃引時の輝線の明るさを調整する半固定調整器です。
FOCUS	㉕	管面の波形がシャープになる様に調整します。
ILLUM	㉗	スケールの明るさを調整します。
TRACE　ROTATION	㉖	水平輝線と目盛を平行に合せる半固定調整器です。

○校正電圧

CALIB　2V	㉙	2Vの校正電圧出力端子です。出力抵抗は約2kΩです。
200mV	㉘	200mVの校正電圧出力端子です。出力抵抗は約200Ωです。

○垂直軸関係

CH1(X)　INPUT	⑨	CH1の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はX軸（水平方向）の入力端子となります。
CH2(Y)　INPUT	⑮	CH2の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はY軸（垂直方向）の入力端子となります。
GND	⑪	本体の接地端子です。
AC−GND−DC	⑧⑯	入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。 AC　：交流結合します。 GND：垂直増幅器の入力が接地され，入力端子は開放されます。 DC　：直流結合します。
VOLTS/DIV	⑤⑬	垂直軸の感度を5mV/DIVから5V/DIVまで10レンジに切換えるスイッチです。

VARIABLE …………⑥⑭	感度の微調器です。 VOLTS/DIVスイッチの指示感度の1／2.5以下に減衰できます。 CAL'Dの位置で感度はVOLTS/DIVスイッチの指示値に校正され，非校正の時はUN CALランプ③⑲が点灯します。
POSITION …………⑦⑫ ↕	輝線又は輝点の垂直位置を決める調整器です。
5×MAG ………… ④⑰	垂直増幅器の感度を5倍にするスイッチです。 5倍に拡大されている時は5×MAGランプ②⑳が点灯します。
CH2 POLARITY ……⑱	CH2に加えられた信号の極性を切換えるスイッチです。 █ 位置で正常，▂ 位置でINVとなり極性が反転します。
VERT MODE …………①	垂直軸の動作方式を切換えるスイッチで次のモードを選べます。

CH1：CH1のみ動作します。

CH2：CH2のみ動作します。

ALT：CH1，CH2が交互に掃引する2現象動作で，掃引速度の速い観測に適します。

CHOP：CH1，CH2を約500kHzの繰り返しで交互に切換えて掃引する2現象動作です。掃引速度の遅い観測に適します。

ADD：CH1とCH2の信号の代数和又は差の観測をCH2 POLARITYスイッチと併用して行ないます。

X－Y：CH1をX軸，CH2をY軸としたX－Yオシロスコープになります。

INT TRIG ……………⑩　内部のトリガ信号源を切換えるスイッチです。このスイッチで選ばれた信号は，SOURCEスイッチ㊲をINTにすることによって，Aトリガ回路へ，(53)（背面）をINTにすることによってBトリガ回路に接続され，同期します。

CH1：CH1の入力信号がトリガ信号源となります。

CH2：CH2　の入力信号がトリガ信号源となります。

NORM：管面に表示されているチャンネルの入力信号がトリガ信号源となります。ALT 動作時はオルタネートトリガ動作となり，CH1，CH2の両方に同期します。

○トリガ関係（Bトリガ関係は背面パネルの説明）

EXT TRIG INPUT ……………㉟　外部トリガ信号の入力端子です。

SOURCE ………………㊲　トリガ信号の選択スイッチです。

INT：INT TRIGスイッチ⑩で選択された内部信号がトリガ信号となります。

LINE：ライン（電源）信号がトリガ信号となります。

EXT：EXT TRIG INPUT㉟の入力信号がトリガ信号となります。

EXT÷10：EXT TRIG INPUT㉟の入力信号が1/10に減衰し，トリガ信号となります。

COUPLING ……………㊱　トリガ信号とトリガ回路の結合方式を選択すると共に，TV同期回路の接続も選択します。

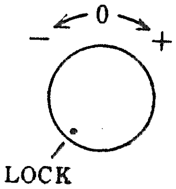
AC：トリガ信号が交流結合になります。

HF REJ：トリガ信号が交流結合になり，さらに50 kHz 以上の信号を減衰します。

TV：トリガ回路にTV同期分離回路が接ながれ，A TIME/DIVスイッチ㊺のダイヤル指示値に従がいTV．V，TV．Hに同期します。

TV.V　0.5 S ～ 0.1 mS/DIV
TV.H　50 μS ～ 0.1 μS/DIV

LEVEL ……………………㉝ 観測波を静止させ，又書き出し点を調整するトリガレベル調整器です。



→＋で管面上方へ，−←で管面下方へトリガレベルを移動できます。

LOCK の位置に固定すると，トリガレベルは，微小振幅（信号）から大振幅（信号）まで最良の値に保持され，わずらわしいトリガレベルの調整が不要になります。

SLOPE ……………………㉜ トリガ点のスロープを選択するスイッチです。

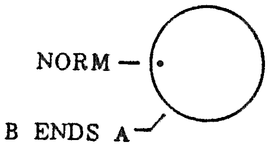
▙ +
▂ −

▙＋ ： トリガ信号がトリガレベルを負から正に横切る時トリガされます。

▂− ： トリガ信号がトリガレベルを正から負に横切る時トリガされます。

TRIG'D ………………… ㊷ A SWEEPがトリガされている時に点灯します。

A HOLD OFF ……………㉛ 複雑な波形で，LEVELツマミ㉝の操作で同期がとれないときに使用します。



B ENDS Aの位置では，B SWEEP が終了すると同時にA SWEEP も終了します。これにより拡大率の大きい遅延掃引時の輝度の低下を防ぎます。

○掃 引 関 係

A，B TIME/DIV ……㊺
AND DELAY TIME ㊻

大形ツマミ㊺がA TIME/DIV とDELAY TIME スイッチで，中形ツマミ㊻がB TIME/DIV スイッチです。

A TIME/DIV スイッチはAスイープの掃引時間を設定し，DELAY TIME では　遅延時間をきめます。

B TIME/DIV スイッチは遅延掃引時間を設定します。

A VARIABLE …………㊹ A掃引時間の微調整器です。A TIME/DIVスイッチ㊺の指示値の2.5倍以上に遅くできます。

CAL'Dの位置で掃引時間は，A TIME/DIV スイッチの指示値に校正されます。非校正の時はUNCALランプ㊶が点灯します。

10×MAG ……………………㊴	Ａ又はＢスイープ波形を，水平方向に１０倍拡大するスイッチです。従って掃引時間は1/10になります。 拡大されているときは10×MAGランプ㊳が点灯します。
POSITION ……………………㊼ ←→	輝線又は輝点の水平位置を決める調整器です。
FINE ㊻	水平位置の微調整器です。 10×MAG時に使用すると便利です。
DELAY TIME MULTI ……………㊾	Ａスイープツマミ㊺で示される　遅延時間を連続的に変えて，Ａスイープ波形の拡大したい部分を選ぶ多回転の調整器です。
SWEEP MODE ……………㊸	スイープの動作方式を選ぶスイッチです。 AUTO ；トリガ信号がない時及び５０Hz以下時，掃引は自動掃引となります。 NORM ；トリガ信号がない時，掃引は待機状態となり，輝線は消去されます。主に５０Hz以下の繰返し信号の観測に使います。 SINGL（PUSH TO RESET）；リセット・スイッチと共用の単掃引スイッチです。三つのボタンがプッシュ・アウトした状態で単掃引動作となり，このボタンを押すとリセットされます。リセットされるとREADYランプ㊵が点灯し，単掃引が終了した時ランプは消えます。
HORIZ DISPLAY ………(50)	Ａ，Ｂスイープの動作を選ぶスイッチで次の様な掃引モードが選べます。 Ａ ；一般的な波形観測をする主掃引（Ａスイープ）モードです。 Ａ INTEN ；遅延準備掃引の意味でＡスイープ波形の拡大したい部分を選ぶ時に使用する掃引モードです。Ａスイープに対するＢスイープ（遅延掃引）部を明るく表示します。

ALT　；Aスイープと Bスイープ（遅延掃引）を交互に切換えて表示します。
（波形が見やすくなる様にA，B TRACE SEPARATIONツマミ㉞を併用します。）

B　；遅延掃引（Bスイープ）のみを表示します。

B TRIG'D　；連続遅延と同期遅延を選ぶスイッチです。

▇で連続遅延となり，Bトリガ信号に関係なくDELAY TIME スイッチ㊺とDELAY TIME MULTI ツマミ㊾で決められた掃引遅延時間後直ちに掃引がスタートします。

▁で同期遅延となり，DELAY TIME スイッチ㊺とDELAY TIME MULTI ツマミ㊾で決められた掃引遅延時間後Bトリガ信号で掃引がスタートします。
（Bトリガ関係は背面パネルにあります。）

A,B TRACE SEPARATION …………㉞　ALT掃引時にAスイープとBスイープの波形の垂直位置を離なして表示する半固定調整器です。

3.3　背面パネルの説明

- CH1 SIGNAL OUTPUT

…………(63)　周波数カウンター等に使用するためのCH1信号出力端子です。

○ Bトリガ関係

EXT TRIG INPUT	……………(51)	B掃引の外部トリガ信号入力端子です。
LEVEL	……………(52)	B掃引のトリガレベル調整器です。 LOCK 位置に固定するとトリガレベルは微小振幅（信号）から大振幅（信号）まで最良の値に保持されます。
SLOPE	……………(53)	B掃引のトリガ点のスロープを選ぶスイッチです。
SOURCE	……………(54)	B掃引のトリガ信号を選ぶスイッチです。 INT ；INT TRIGスイッチ⑩で選ばれた信号がトリガ回路に交流結合で接続されます。 EXT ；EXT TRIG INPUT (51)の入力信号が交流結合で接続されます。

○ Z軸

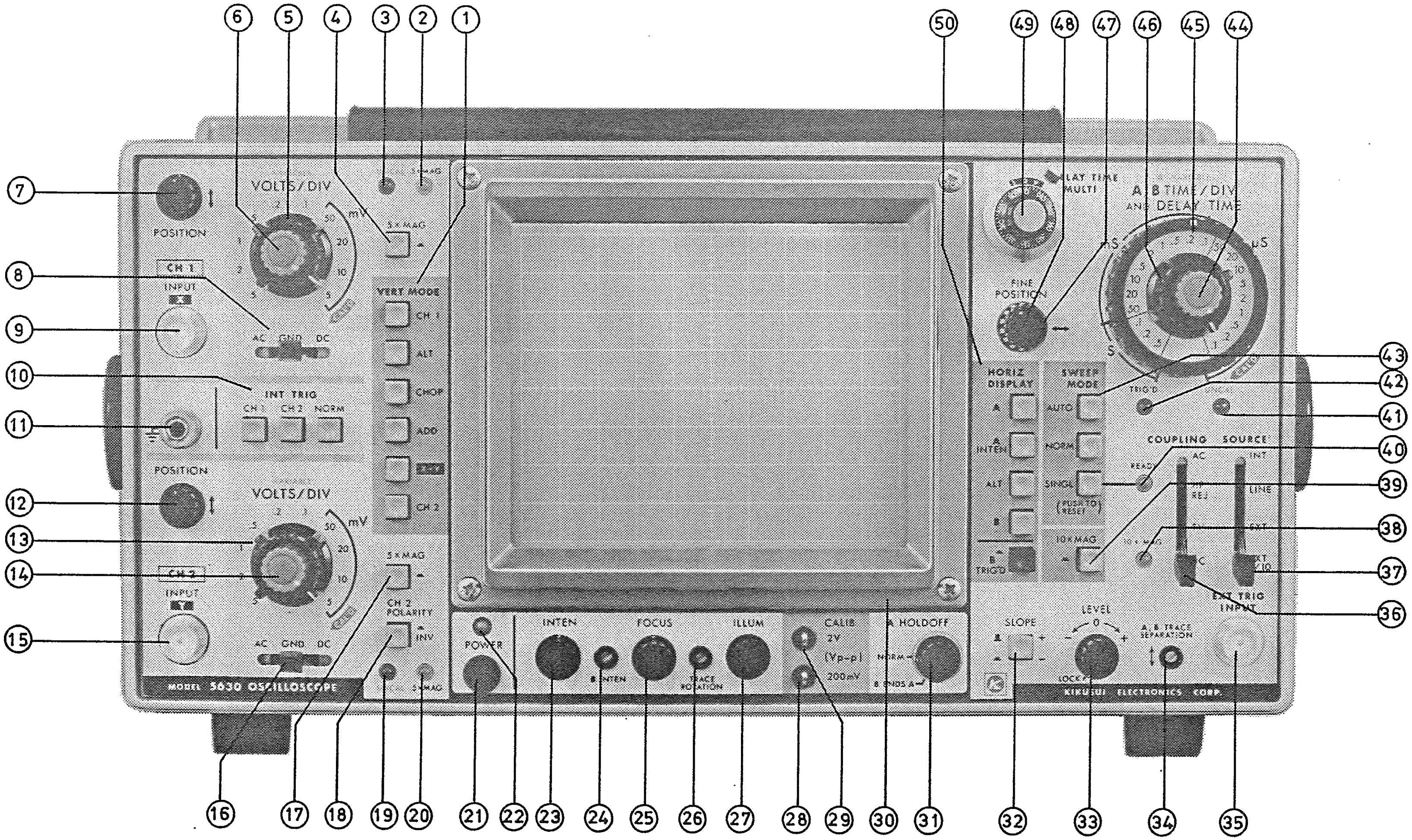
Z AXIS INPUT	……(55) (56)	外部輝度変調用の入力端子です。 19㎜間隔のバインデングポストです。

○ 電源関係

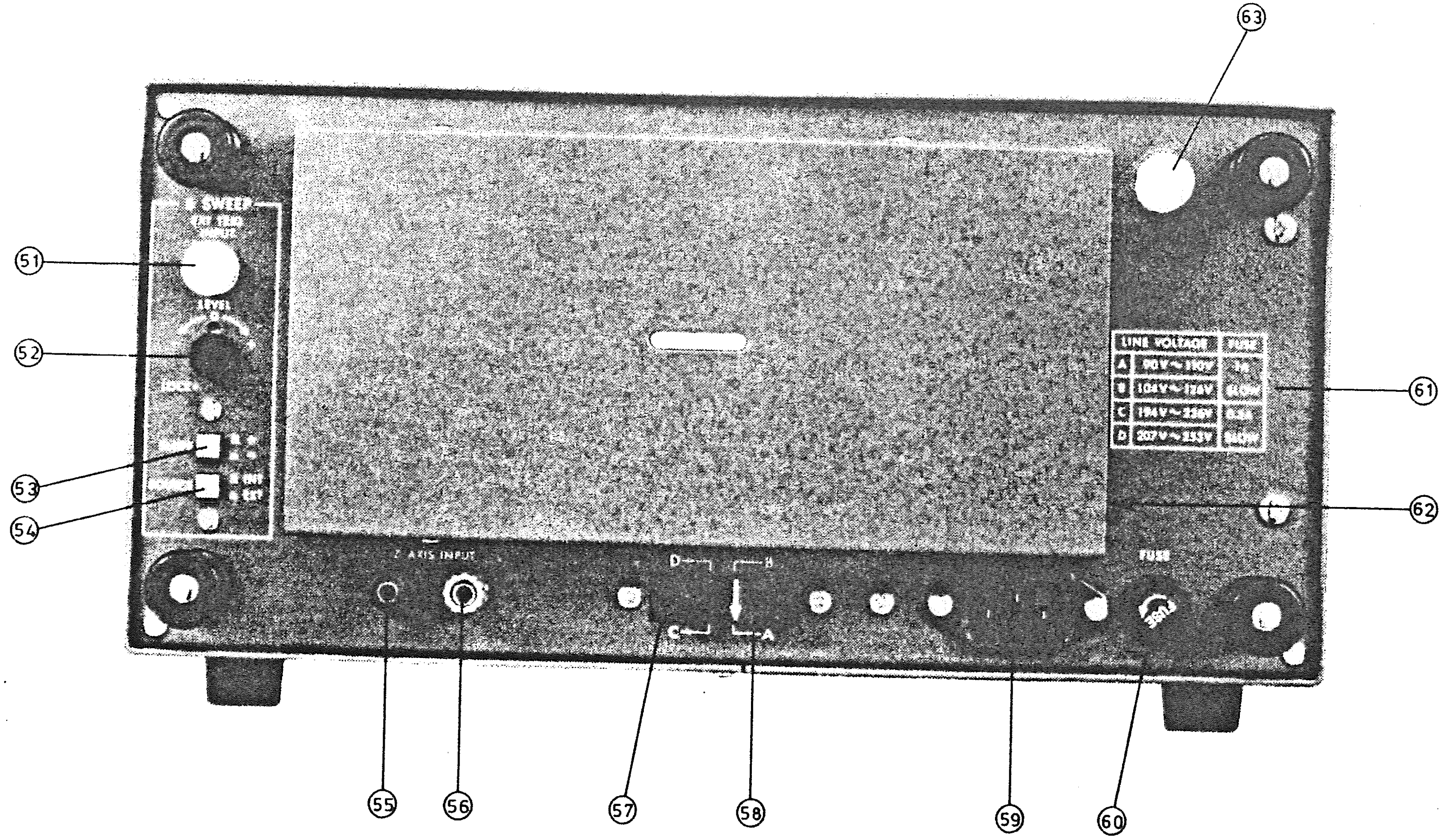
電源コード用コネクタ	……………(59)	本器に電力を供給する電源コード用コネクタです。 付属の電源コードを差し込んで使用します。
FUSE	……………(60)	1次側のヒューズホルダです。 表(61)に示すヒューズを入れます。
電圧切換コネクタ	………(67)	本器の使用電圧範囲を選ぶコネクタです。
プラグ	…………(68)	使用電圧に合わせ電圧切換プラグ(58)の矢印を表(61)に従って合わせます。

○ ブラウン管関係

ASTIG	………………(62)	FOCUS ツマミと共に輝線又は，輝点が最もシャープになる様に調整する非点収差除去用の半固定抵抗器です。


①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
⑯
⑰
⑱
⑲
⑳
㉑
㉒
㉓
㉔
㉕
㉖
㉗
㉘
㉙
㉚
㉛
㉜
㉝
㉞
㉟
㊱
㊲
㊳
㊴
㊵
㊶
㊷
㊸
㊹
㊺
㊻
㊼
㊽
㊾
㊿
POSITION
VOLTS/DIV
mV
5×MAG
CH 1
INPUT
X
AC GND DC
INT TRIG
CH 1 CH 2 NORM
VERT MODE
CH 1
ALT
CHOP
ADD
CH 2
CH 2
INPUT
Y
CH 2 POLARITY
INV
MODEL 5630 OSCILLOSCOPE
POWER
INTEN
B INTEN
FOCUS
TRACE ROTATION
ILLUM
CALIB
2V
(Vp-p)
200mV
A HOLDOFF
NORM
B ENDS A
SLOPE
LEVEL
LOCK
A, B TRACE SEPARATION
EXT TRIG INPUT
KIKUSUI ELECTRONICS CORP.
HORIZ DISPLAY
A
A INTEN
ALT
B
B TRIG'D
SWEEP MODE
AUTO
NORM
SINGL
(PUSH TO RESET)
10×MAG
READY
TRIG'D
COUPLING
SOURCE
AC
HF REJ
DC
INT
LINE
EXT
EXT ÷10
FINE POSITION
DELAY TIME MULTI
A B TIME/DIV AND DELAY TIME
mS
μS
S

第 1 図


B SWEEP
LEVEL
Z AXIS INPUT
FUSE
LINE VOLTAGE
A 90V ~ 110V
B 104V ~ 126V
C 194V ~ 236V
D 207V ~ 253V
D
B
C
A
(51)
(52)
(53)
(54)
(55)
(56)
(57)
(58)
(59)
(60)
(61)
(62)
(63)

第 2 図

4. 操作

4.1 初めの操作（第１図を参照）

電圧コードをコンセントに差し込む前に後面パネルの電圧設定プラグがライン電圧に適合していることを確かめて下さい。

次に各々のツマミを下表に従ってセットします。

名称	№	設定
POWER	㉑	▙ OFF の位置
INTEN	㉓	右方向（３時の位置）
FOCUS	㉕	ほぼ中央
ILLUM	㉗	左まわし
VERT MODE	①	CH1
↕ POSITION	⑦ ⑫	ほぼ中央
VOLTS/DIV	⑤ ⑬	50mV
VARIABLE	⑥ ⑭	CAL'D （右まわし）
AC-GND-DC	⑧ ⑯	GND
5 × MAG	④ ⑰	▙ OFF
CH2 POLARITY	⑱	▙ NORM
INT TRIG	⑩	NORM
SOURCE	㊲	INT
COUPLING	㊱	AC
LEVEL	㉝	LOCK （左まわし）
SLOPE	㉜	▙ +
A HOLD OFF	㉛	NORM （左まわし）
SWEEP MODE	㊸	AUTO
HORIZ DISPLAY	㊿	A
10×MAG	㊴	▙ OFF
TIME/DIV	㊺	0.5mS
VARIABLE	㊹	CAL'D （右まわし）
↔ POSITION	㊼ ㊽	ほぼ中央

以上のようにセットしてから電源コードを差し込み，続けて次の操作を行ないます。

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式
承認 | ・ ・ | 校正 | ・ ・
NP-32635 B
7611100・30SK15
作成 | 年月日 | ・ ・
仕様番号 S782905

1）POWERを　ONし，ツマミ真上のランプ（LED）が点灯することを確かめます。

約20秒後，管面に1本の輝線が現われます。

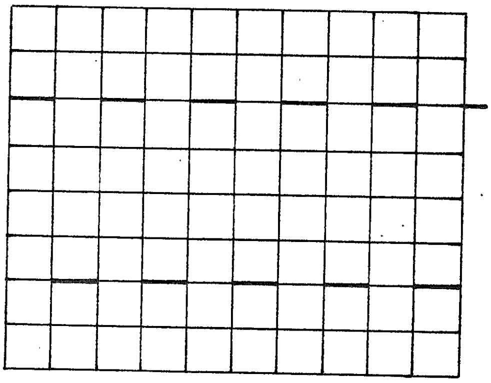
1分以上待っても輝線が現われないときは再度上表に従ってやり直して下さい。

2）INTEN FOCUSを調整し，適当に明るくシャープな輝線になる様に調整します。

3）CH1 POSITIONとTRACE ROTATION（半固定）を調整し，輝線を中央の水平目盛に合わせます。

4）CH1 INPUT端子へ附属のプローグを接続CALIB端子より200mVp−pのCALIBRATOR信号を加えます。

5）AC－GND－DCスイッチをACに切換えると，下図の様に波形が観測できます。



第3図

6）FOCUSを調整し，波形が最もシャープになる様に調整します。

7）観測に際してはVOLTS/DIVスイッチ，TIME/DIVスイッチを調整し，観測に適した振幅及び山数にセットします。

8）↕POSITION，↔POSITIONを調整し観測波をスケールに合わせ電圧（V_{p-p}）周期（T）等を読みとります。

以上が本器の基本操作の説明です。次項に本器の一般的な操作方法について説明します。

4.2　2現象動作

VERT MODEスイッチをCHOP にするとチョップド掃引方式，ALT にするとオルタネート掃引方式の2現象観測ができます。

これらを使い分けることにより，低速掃引から高速掃引まで最良の観測が行なえます。

(1)　CHOP（チョップド掃引）動作

CHOP 動作は，CH1 とCH2 の信号を約500 kHzの繰り返しで切換えて管面2波形を現わすため，掃引速度が速くなると，波形は点線状になり観測しにくくなる場合があります。

このような場合は，次に述べるALTモードで観測します。

(2)　ALT（オルタネート掃引）動作

このモードは主に高速掃引時に使用しますが，写真撮影時や，トリガ条件によっては低速掃引でも使用します。

ALT動作ではあたかも2波形が同時に表示されているように見えますが，掃引が遅くなると，この様子が解ります。

従って遅い掃引では"ちらつき"が多くなり，2現象観測が難かしくなります。

このような場合には，前述のCHOP モードを使用します。

4.3　ADD動作

VERT MODE スイッチをADD動作にすると，CH1信号とCH2信号の和の信号が管面に表示されます。又，CH2 POLARITY を ▁ INVにすると，CH1信号とCH2信号の差の信号が観測できます。

この時，和又は差の信号を正確に観測するには，あらかじめ両チャンネルの感度をVARツマミを使って合わせる必要があります。

又　↕ POSITION 調整は，両方のツマミで行なえますが，垂直増幅器の直線性を考慮し，出来るだけ両ツマミを中央で使用して下さい。

NP-3263 5B　761100·30SK15

作成　年月日
仕様番号　S 782907

4.4　同期のとり方

オシロスコープにとって，同期は一番たいせつな働きであり，本器を使いこなす上でも同期のとり方を正しく理解する必要があります。

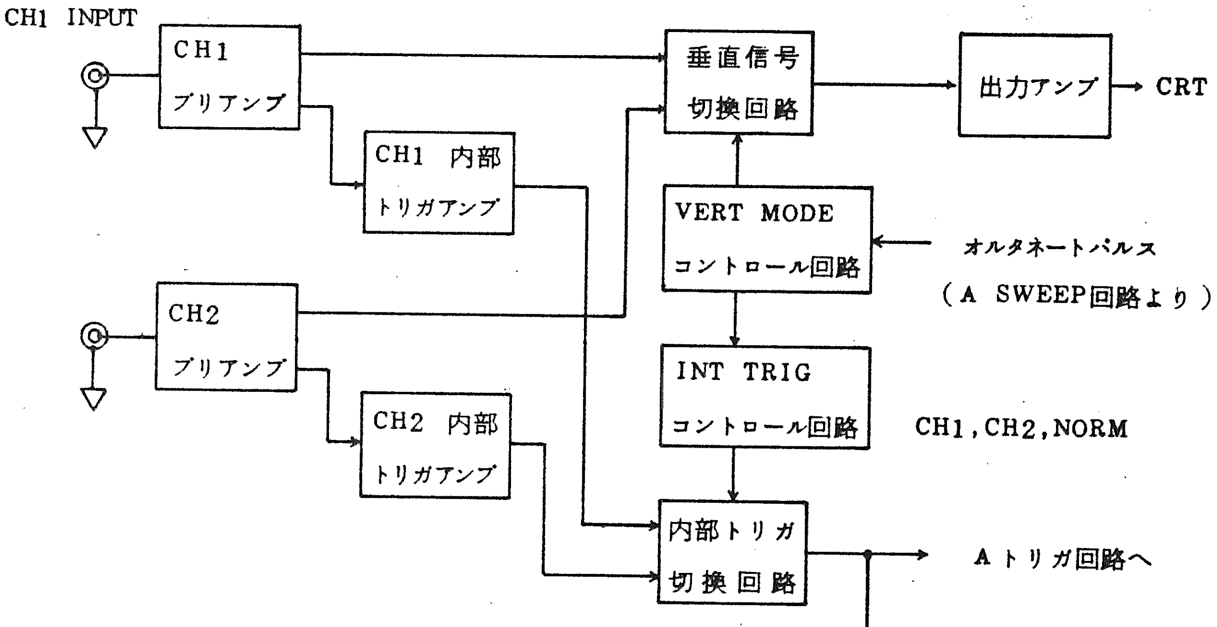
1)　INT TRIG（内部トリガ）スイッチの動作

CH1 及びCH2の入力端子に加えられた信号を内部トリガ信号として各々のプリアンプから取り出します。

INT TRIGスイッチは，これらを選択し，トリガ回路へ導くスイッチです。

このスイッチで選ばれた信号は，Aトリガ回路又はBトリガ回路のSOURCEスイッチを通りトリガ信号となります。

下図にこの様子をブロック図で現わします。


CH1 INPUT
CH1 プリアンプ
CH1 内部 トリガアンプ
CH2 プリアンプ
CH2 内部 トリガアンプ
垂直信号 切換回路
出力アンプ
CRT
VERT MODE コントロール回路
オルタネートパルス（A SWEEP回路より）
INT TRIG コントロール回路
CH1，CH2，NORM
内部トリガ 切換回路
Aトリガ回路へ
Bトリガ回路へ

第 4 図

INT TRIGスイッチの動作は，最も使いやすいように

CH1　；CH1の入力信号

CH2　；CH2の　〃

NORM；管面に表示されている信号

と内部トリガ信号を選択できるようになっておりますがブロック図を見て解るように，1部VERT MODEと関連を持たせ，より使い易い組合せを行なっております。

この様子を下表に示します。

VERT MODE / INT TRIG	CH1	CH2	CHOP	ALT	ADD	X－Y
CH1	CH1 に同期					—
CH2	CH2 に同期					—
NORM	CH1に 同期	CH2に 同期	—	※オルタネート同期	CH1に 同期	—

※　オルタネート同期は，2つの信号（CH1及びCH2の信号）が同一のトリガ回路を交互に使用します。

このため互いの信号にトリガするためには2つの信号が，同一のトリガレベルを横切る必要がありますので2信号間の DC 分を考慮する必要があります。

又，SOURCEスイッチを AC 結合で使用する場合又は管面波形の山数を3山以内で使用する場合はシッタを発生することがあります。又CHOP モードでの使用は出来ません。

2)　SOURCE スイッチの動作

入力信号波形を静止させ観測するためには，トリガ回路に入力信号又は入力信号と時間的に一定の関係にある信号（トリガ信号）を加え，これによって掃引回路をトリガしなければなりません。

このトリガ回路の入力信号を選択するスイッチがSOURCE スイッチです。

INT　；内部トリガと云い最も多く使います。

垂直軸端子に加えられた信号が，トリガ信号源として増幅器の途中から取り出され，INT TRIGスイッチを経てトリガ回路へ導かれます。

このため，常に管面波形に比例したトリガ信号が得られ簡単に安定した同期を得ることができます。

LINE ；　ライントリガと云い，電源回路からライン周波数の同期信号を取り出しこれをトリガ信号とします。

観測しようとする信号がライン周波数と同期の関係にある場合，特にサイリスタ回路やオーディオ機器等の微少なハムの観測に適します。

EXT　；　外部トリガと云い，EXT TRIG INPUT 端子の入力信号をトリガ信号とします。

　このため，管面波形と何らかの同期関係にある別の信号で同期することができます。

　又，垂直入力信号をトリガ信号としないため，管面波形にとらわれることなしに波形観測が行なえます。

EXT÷10；　EXT TRIG INPUT の入力信号を1/10に減衰させ，トリガ信号とします。他は"EXT"とかわりません。

　外部トリガ信号が大きい時に使用します。

3)　COUPLINGスイッチの動作

観測波形に合わせ，トリガ信号とトリガ回路の結合方式を選択するスイッチです。

AC　；ACトリガと云い，通常の使用はこの位置を使います。トリガ信号とトリガ回路を交流（AC）結合するため，入力信号の直流分に左右されることなく安定な同期が得られます。低域遮断周波数は3Hz(−3dB)です。

又，オルタネートトリガ動作において掃引速度が遅い場合にジッタが発生することがあります。この場合は"DC"を使用して下さい。

HF·REJ；この位置では，トリガ信号は交流結合され，さらにローパスフィルター（約50kHz −3dB)を通過したのちトリガ回路へ導かれます。

高周波信号又はトリガ信号に重畳した高周波ノイズ成分を減衰させ，低周波成分のみに同期します。

TV　；TV同期と云い，TV映像信号を観測する時に使用します。

トリガ信号は交流結合され，トリガ回路（レベル回路）を経てTV同期分離回路へ接続されます。

ここで同期信号を取り出し，トリガ信号源とするため，非常に安定したTV映像波形を観測することができます。

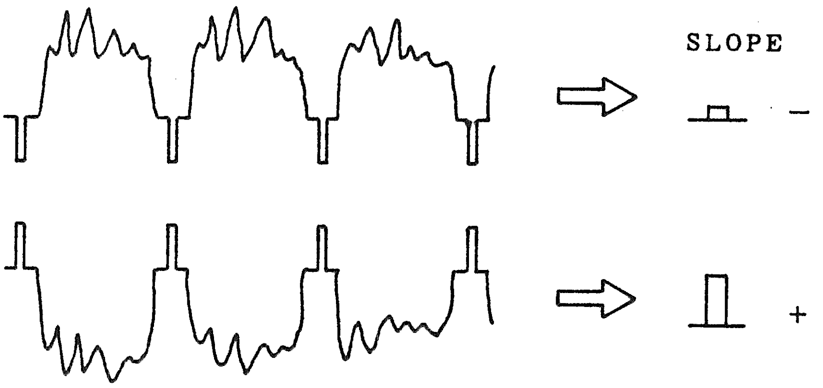
又，TIME/DIVスイッチに連動し，TV.VとTV.Hが次の様に切換ります。

0.5　S〜0.1mS；TV.V

50μS〜0.1μS；TV.H

NP-32635 B　7611100-30SK15

極性（SLOPE）は，映像信号に合せて下図のようにセットして下さい。



第 5 図

＜注＞ LEVEL LOCK （レベルロック）は，微小振幅（２DIV以下）の時に使用できますが，２DIV以上の振幅では，LOCK を解除し，レベル調整を行なって下さい。

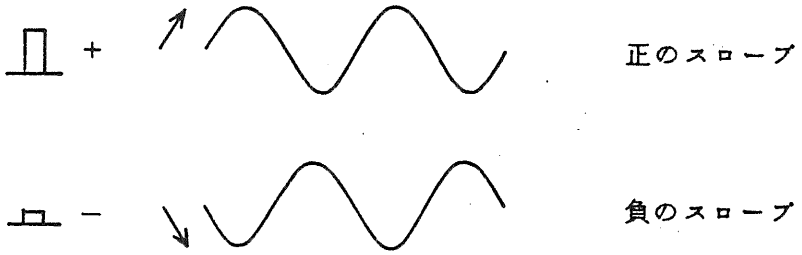
DC　；ＤＣトリガと云い，トリガ信号はトリガ回路と直流（DC）結合されます。

直流成分より同期をかける時，又は低周波及びデューティサイクル比の大きい波形に同期させるときに使用します。

4） SLOPEスイッチの動作

同期の極性（スロープ）を切換えるスイッチです。

- ＋の位置では，トリガ信号がトリガレベルを負から正に横切る時（正のスロープ）にトリガされます。
- 一の位置では，トリガ信号がトリガレベルを正から負に横切る時（負のスロープ）にトリガされます。



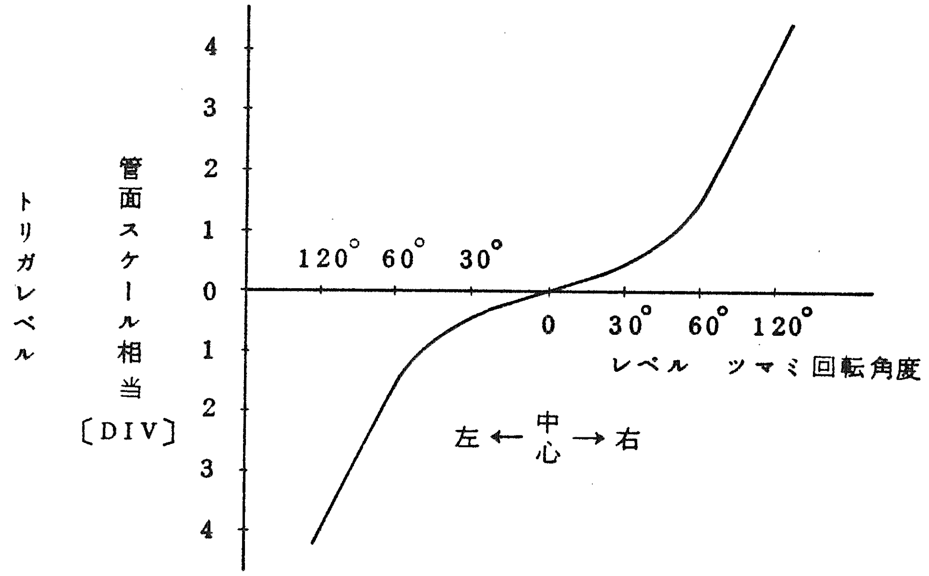
第 6 図

5) LEVEL（LOCK）ツマミの操作

観測波形を静止させ，且つトリガ点を調整するトリガレベル調整器です。

トリガ信号がこのトリガレベルを横切った時，掃引回路がトリガされ管面に波形を描きます。

トリガレベルは→＋で正（上方）へ，−←で負（下方）へ移動し，変化量はLEVEL ツマミの操作性を考慮し，第 7 図に示す様になっています。



第 7 図

○ LEVEL LOCK（レベル・ロック）

レベル・ロックは，これらの操作を行なわなくとも常に安定した同期が得られる位置（LOCK 位置）です。但し，オルタネート同期時はジッタを発生することがあります。

レベルツマミをこの位置に固定すると，トリガレベルは，常に LOCK 回路によりトリガ信号の振幅内にコントロールされます。

このため管面振幅又は外部同期入力電圧が下記の範囲で常に安定した同期が得られ，レベル調整は不要となります。

3Hz 〜 35MHz	1.5DIV（0.15V）以内
10Hz 〜 10MHz	0.9DIV（0.09V）以内

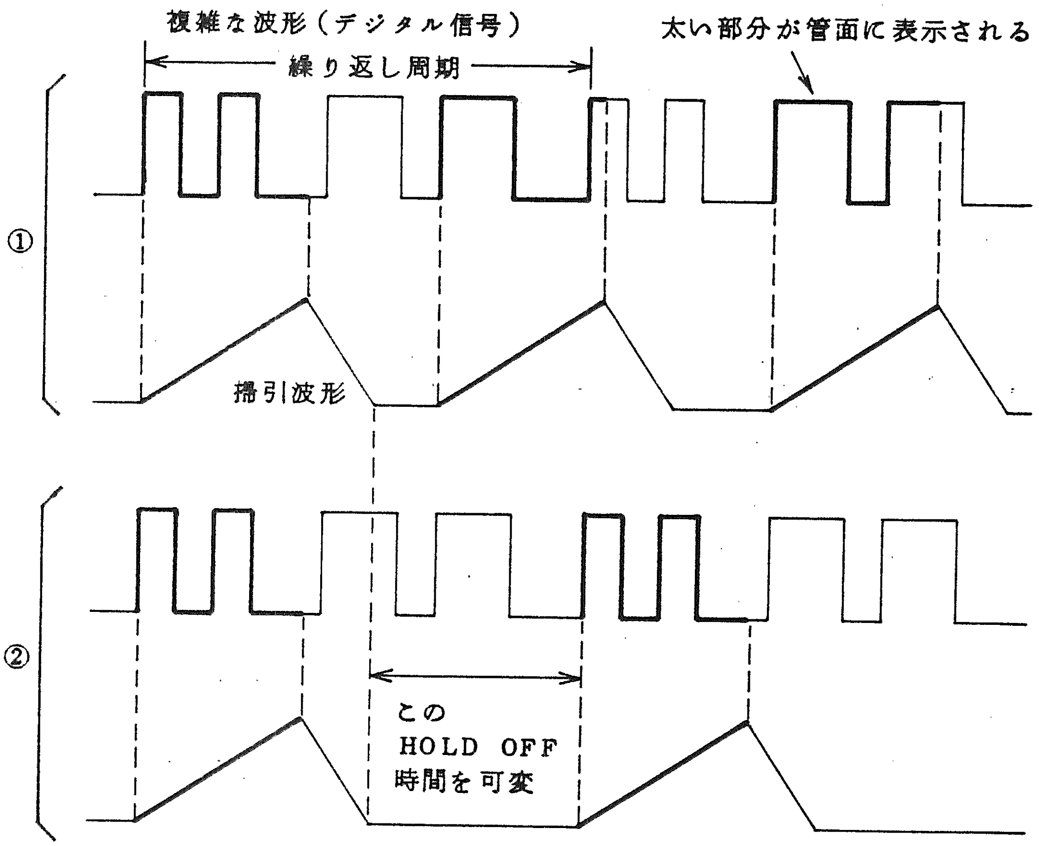
6） A HOLD OFFツマミの動作

観測波が2つ以上の繰返し（周期）を合わせ持つ複雑な波形の場合，前述のLEVEL ツマミだけの操作では同期をとることができない場合があります。

この様な場合，掃引波形のHOLD OFF（掃引休止）時間を可変することにより半ば強制同期をとることができます。

HOLD OFFツマミは，このHOLD OFF時間を可変し，複雑な波形に同期をとるツマミです。可変範囲は0.2 S／DIV以上のレンジにおいて掃引長（時間）までです。

複雑な波形を観測する場合のHOLD OFFの動作を下図に示します。


複雑な波形（デジタル信号）
繰り返し周期
太い部分が管面に表示される
①
掃引波形
②
このHOLD OFF時間を可変

第 8 図

第8図の①はHOLD OFFがNORMの場合で，1回目の掃引と2回目以降の掃引が各々別の波形を管面に表示するため，管面波形は色々な波形が重なってしまいます。

第8図の②はHOLD OFF時間を調整して，掃引周期を複雑な波形の繰り返し周期と同期をとり，管面では重なりのない波形観測ができます。

株式会社 取扱説明書書式 作成 校正 年月日 NP-32635 B 7611100-30SK15 T829 3

4.5 単掃引の操作

観測波の繰返し同期又は振幅が常に変化している場合，通常の繰返し掃引では，波形が重なって描かれ正しい波形観測をすることが出来なくなります。

この様な波形の観測は，単掃引機能を用い，描かれる波形を写真に撮り観測（又は測定）します。

又，単発現象の観測も同様に行なえます。

○ 不連続波の観測

1）HORIZ DISPLAYをAに，SWEEP MODEをNORMにセットします。
2）垂直軸入力端子に，観測信号を接続し，トリガレベルを決めます。
3）SWEEP MODEをSINGLE（三個の押しボタンをプッシュ・アウトした位置）にします。
4）RESET ボタンを押すと，単掃引が行なわれ管面に重なりのない波形が描かれます。

○ 単発現象の観測

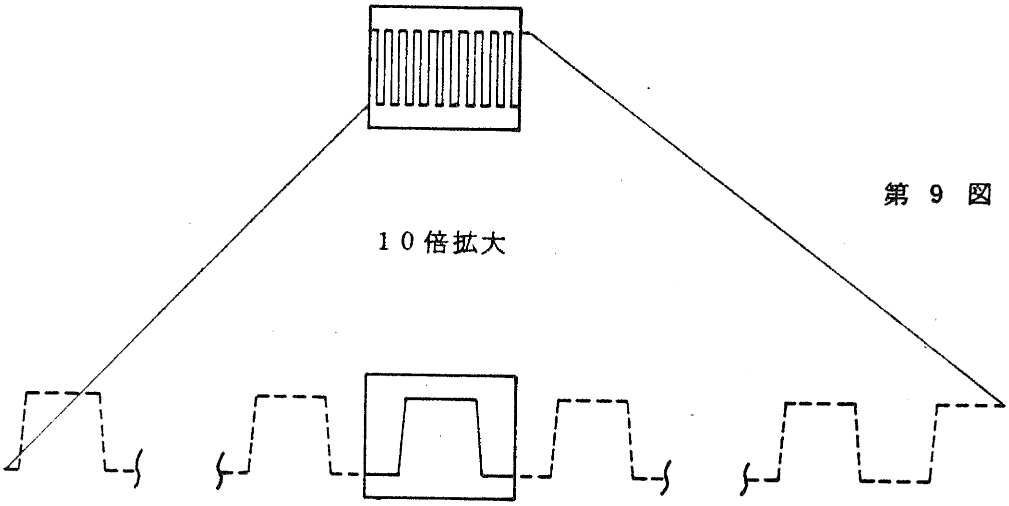
1）HORIZ DISPLAYをAにSWEEP MODEをNORMにセットします。
2）垂直軸入力端子に，校正出力を接続し，あらかじめ観測波の振幅を予想してトリガレベルを決めます。
3）SWEEP MODEをSINGLEにし，入力を観測波と入れ替えます。
4）RESET ボタンを押すと掃引回路が待ち受け状態となりREADY ランプが点灯します。
5）単発現象の観測波が加わると単掃引が行なわれ管面に波形が描かれます。

この単掃引は，A INTEN，B掃引でも可能ですが2現象のALT動作は使用できません。従って，2現象の単掃引はCHOP動作を使用して下さい。

4.6 掃引拡大の操作

管面波形の一部を時間的に拡大し観測する場合，掃引時間を速くすればよいのですが，掃引スタート点より離れた部分を拡大する場合は掃引時間を速くすると，その見たい部分が管面外へ出てしまいます。

この場合，10×MAG スイッチ㊴ を▃10×MAG にすることにより管面を中心から左右へ10倍に拡大することができます。



第 9 図

↔POSITION により全ての部分を観測できます。

拡大した時の掃引時間は

TIME/DIV　指示値　× 1/10

の値になります。従って最高掃引時間は，拡大しない時の最高掃引時間の 0.1 μS/DIV に対し拡大すると

0.1 μS/DIV　× 1/10 = 10 μS/DIV

になり，最高掃引を速くすることができます。

拡大することにより輝度が低下しますので，0.1 nS/DIV より速い掃引をさせたい場合以外は，次のB掃引による波形拡大の使用をすすめます。

4.7　遅延掃引による波形拡大

前述の掃引拡大は，操作が簡単ですが，10倍しか拡大できません。その点この遅延掃引による波形拡大はA掃引時間とB掃引時間の比によって，数倍から数千倍と幅広く拡大することができます。

ただし，観測波の周波数が高くなり拡大前のA掃引時間が高速レンジになるにつれ拡大比が小さくなります。

又，拡大比を大きくするにつれ，輝度が低下し，遅延ジッタが増加します。このため遅延には連続遅延の他に同期遅延とB ENDS A動作があります。

(1)　連続遅延

まず，HORIZ DISPLAYスイッチをAにセットし，A掃引による波形を管面に描きます。（一般的な観測波）

次に，B TIME/DIV スイッチをA TIME/DIV スイッチの指示値より数段速い位置にセットします。

▬ B TRIG'Dスイッチが ▮ OFFであることを確かめ，HORIZ DISPLAYスイッチをA INTEN に切換えます。

管面波形が第10図のように一段明るい部分が見えるようになります。

（遅延準備掃引の状態になります。）

この一段と明るくなった部分がB掃引期間（DELAY'D SWEEP）を示し，この部分がB掃引で拡大できます。

A掃引がスタートしてから，B掃引がスタートするまでの期間（明るくなるまでの期間）を　遅延時間（DELAY TIME）と呼び，DELAY TIME MULTIダイヤルにより連続的に可変できます。

次にHORIZ DISPLAYスイッチをBに切換えるとB掃引期間が水平方向に管面いっぱいに拡大されます。この様子を第11図に示します。

B掃引期間は，B TIME/DIV スイッチにより設定し，拡大比は

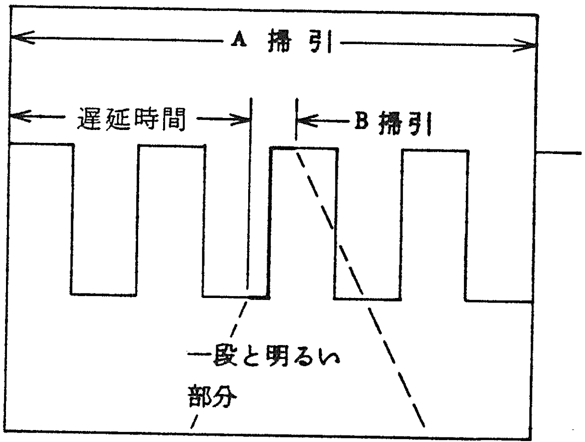
$$拡大比 = \frac{\text{A TIME/DIV の指示値}}{\text{B TIME/DIV の指示値}}$$

となります。

遅延時間は，管面で読みとることができますが，さらに正確に読み取るにはDELAY TIME MULTIダイヤルを使用します。

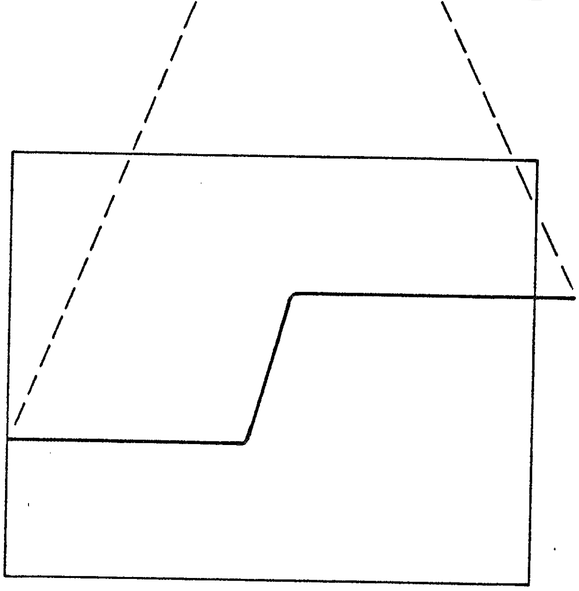
遅延時間＝DELAY TIME MULTIダイヤルの設定値 × A TIME/DIVの指示値

HORIZ DISPLAY
A INTEN



第10図

HORIZ DISPLAY
B



第11図

(2) 同期遅延

前述の連続遅延により波形を100倍以上に拡大すると遅延ジッタが現われます。このジッタを少なくする方法として同期遅延があります。

同期遅延は，連続遅延により一定の掃引遅延時間経過後，Bトリガにより再度B掃引をトリガする方法のため，遅延ジッタのない遅延掃引が行なえます。

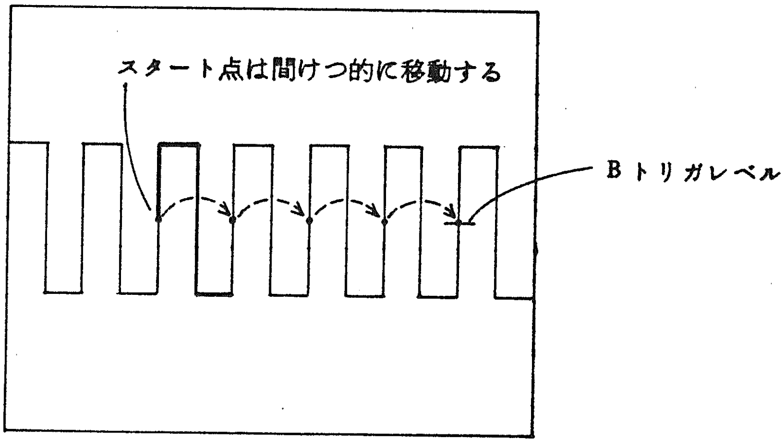
操作は ▁ B TRIG'D ㊾ スイッチを ▁ ONにすることによりBトリガ回路が動作し，Bトリガパルスによって B掃引がスタートします。

従って，DELAY TIME MULTI ダイヤルを回し，遅延時間を変えてもスタート点は連続的に移動せずに間けつ的に移動します。

この動作は，A INTEN では明るい部分が間けつ的に移動することで分かりますが，B では波形が移動しないため分かりません。

B トリガの調整は，本器の場合背面にあり，SLOPE と LEVEL ツマミにより行なえます。

A INTEN



第 12 図

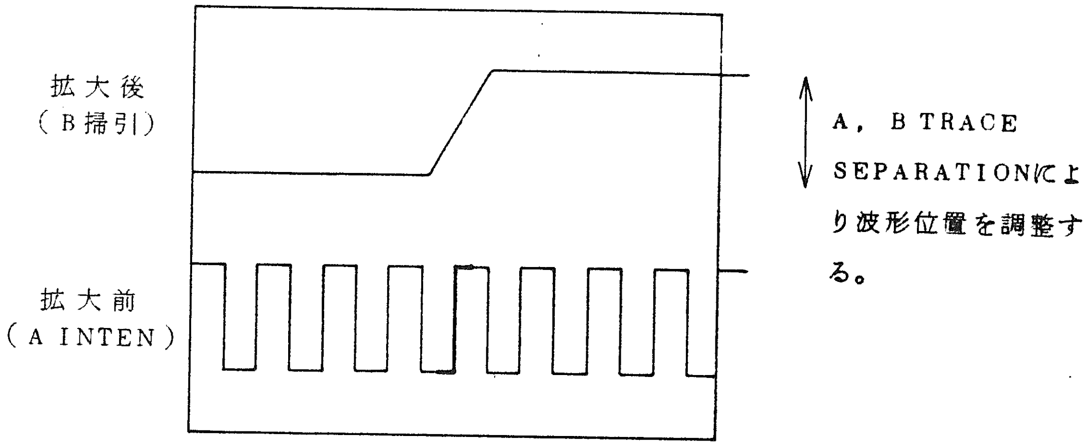
4.8　ALT 遅延掃引

ALT 遅延掃引は，A 掃引と B 掃引（遅延掃引）を交互に切換えて管面に表示する動作です。

このため，前述（4.7 項）の拡大前の波形と拡大後の波形を同時に観測することができます。

操作方法は，4.7 項の遅延掃引と同様に行ない HORIZ DISPLAY スイッチを ALT に切換えると第 13 図の様に A INTEN の波形と B の波形が管面に表示されます。

又，この両者の波形が重なり合わない様に B 掃引の波形を A，B TRACE SEPARATION㉞ 半固定調整器により垂直方向に移動します。


拡大後
（B掃引）
拡大前
（A INTEN）
A，B TRACE SEPARATIONにより波形位置を調整する。

第13図

注） ALT遅延掃引は,垂直軸の2現象動作（CHOP及びALT）と組合せで使用できます。

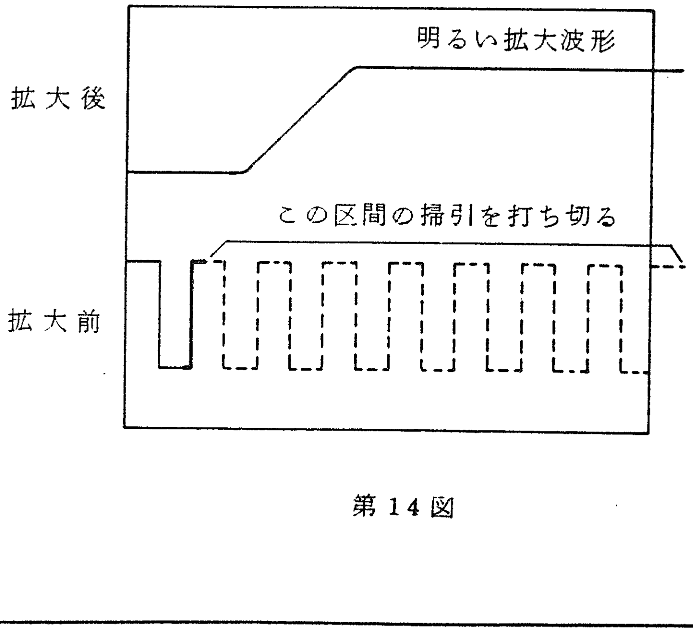
4.9 B ENDS A動作

遅延掃引による拡大比が大きくなると，拡大波形が暗くなり観測ができなくなります。これは，常に掃引時間の遅いA掃引が管面の全てを掃引するため掃引時間の速いB掃引が管面に表示される時間が短かくなるためです。

そこで，A掃引の掃引長を必要最小限で打ち切ることにより，B掃引が表示される時間を長くし，拡大波形を暗くせずに観測することができます。

これを利用したのがB ENDS Aの動作です。

操作は4.8，4.9項と同様に行ない，A HOLD OFFツマミ㉛を右に回し切り，B ENDS Aの位置にしますと第14図の様に明るい拡大波形が観測できます。


明るい拡大波形
拡大後
この区間の掃引を打ち切る
拡大前

第14図

5. 測 定 方 法

5.1　入力信号の接続方法について

本器の垂直軸入力端子から見た入力インピーダンスは，抵抗分1MΩ，並列容量約20pF で，別売のプローブを使用した時，抵抗分10MΩ，並列容量約12pF となります。

本器と観測信号源の接続方法は種々ありますが，主なものに普通の被覆線を用いる方法。シールド線を用いる方法，プローブを用いる方法，同軸ケーブルを用いる方法などがあります。これらの方法は次のような条件により使い分けられます。

入力信号源の出力インピーダンスの大小
入力信号の大きさと周波数
外部からの誘導の大，小
入力信号源とオシロスコープ間の遠近

入力信号の種類による接続方法を分類すると次のようになります。

入力信号の種類＼接続方法			被覆線	シールド線	プローブ	同軸ケーブル	その他
低周波	低インピーダンス	近	○	○	○	○	
		遠		○		○	
	高インピーダンス	近		◍	○	◍	
		遠		◍		◍	
高周波	低インピーダンス	近			○	○	
		遠				○	
	高インピーダンス	近			○	◍	
		遠					

（○：良　◍：やや良）

- 被覆線を用いる方法

垂直軸の入力端子にBNC 形端子アダプタ（942A形付属品）を取り付けて，このアダプタに被覆線を接続します。

この方法は，簡単でしかも入力信号が減衰しない利点があります。しかし，被覆線が長い時や，入力信号源の出力インピーダンスが高い場合は，外部から誘導を受け観測に支障をきたします。

又，対アース間の漂遊容量も大きく，付属の減衰比10：1 のプローブを使用した時に比べると，被測定回路等におよぼす影響は大きくなります。

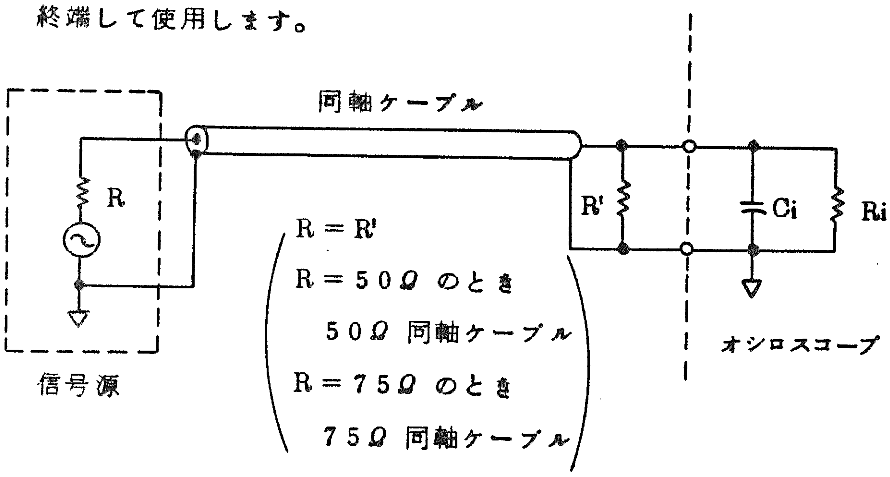
○　シールド線を用いる方法

シールド線を使用することにより，外部からの誘導を防止できます。しかしシールド線の容量は，50pF／m〜100pF／m 等と大きいので，入力信号源の出力インピーダンスが高い場合は適しません。また，高周波にも適しません。

○　同軸ケーブルを用いる方法

入力信号源の出力インピーダンスが50Ω，75Ω等のときは，インピーダンスの合った同軸ケーブルを用い，マッチングをとることにより，高い周波数成分まで減衰せずに接続することができます。

マッチングを取る場合は，第15図のようにオシロスコープの入力側に，同軸ケーブルの特性インピーダンスに合った50Ω又は，75Ωの純抵抗Rで終端して使用します。



第15図

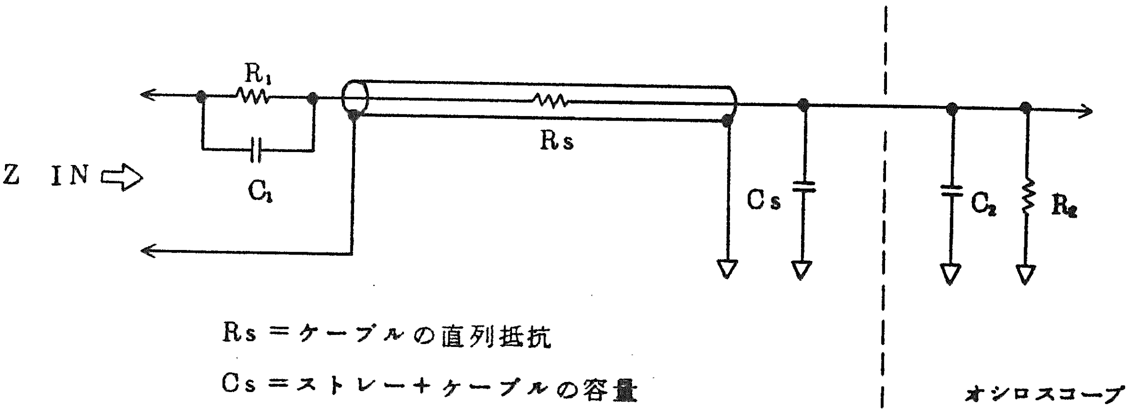
○　プローブを用いる方法

本器に付属の減衰比10：1のプローブを用います。

プローブは第16図のようにオシロスコープからプローブ本体までの線及びプローブ本体は電気的にシールドされ，外部の誘導等の影響が受け難くなっています。又，プローブ本体はオシロスコープの入力インピーダンスと，一種の広帯域アッテネータを形成されるようになっていますので，直流分から高い周波数成分まで歪なく接続することができます。

プローブを使用すると信号は1／10に減衰しますが入力インピーダンスが抵抗分10MΩ，容量分約12pFと非常に高くなりますので，被測定回路に与える影響が極端に小さくなります。

以下に詳細を説明します。



Rs＝ケーブルの直列抵抗

Cs＝ストレー＋ケーブルの容量

第 16 図

プローブは，オシロスコープの入力抵抗R_2と減衰器を構成するようなR_1と，これに並列にC_1を接続してオシロスコープの入力容量C_2とケーブルの静電容量Cs とを補償する広帯域アーテネータを構成しています。

入力インピーダンスZ IN は次式になります。

$$Z\ IN=\frac{R_1+R_2}{\omega C(R_1+R_2)+1}\qquad C=\frac{C_1\times(C_2+C_s)}{C_1+C_2+C_s}$$

減衰比Aは

$$A=\frac{R_2}{R_1+R_2}\quad\left(=\frac{1M\Omega}{9M\Omega+1M\Omega}=\frac{1}{10}\right)$$

（　）内は本器に付属のプローブの場合である。

となります。

＜注意＞

- ８頁に記載した入力端子の耐電圧を守ること。
- 必ず付属のアースリード線を使うこと。
- 測定を行なう前に必ずプローブの位相合せを正確にすること。
- プローブに，機械的ショックや強い振動を与えないこと。又，極度に折曲げたり，強く引張らないこと。
- プローブ本体及び先端の材質は，熱に弱いので，リード線を挟んだままで近くの半田付けをしないこと。

5.2　電圧の測定

直流分のない交流波形や，直流が重畳された波形から，交流分のみの観測を行なうには，垂直入力切換スイッチ⑧，⑯をACの位置で使います。又，直流分を含んだ観測を行なうためには，DCの位置で使います。

電圧の測定は，あらかじめVARIABLE⑥，⑭"CAL'D"の位置に設定し，感度をVOLTS/DIV⑤⑬の指示値に校正しておきます。

次に観測信号を接続して管面に適当な大きさに表示し，その振幅を目盛板により読みとります。（DC電圧は，輝線の変化量を読みとる。）

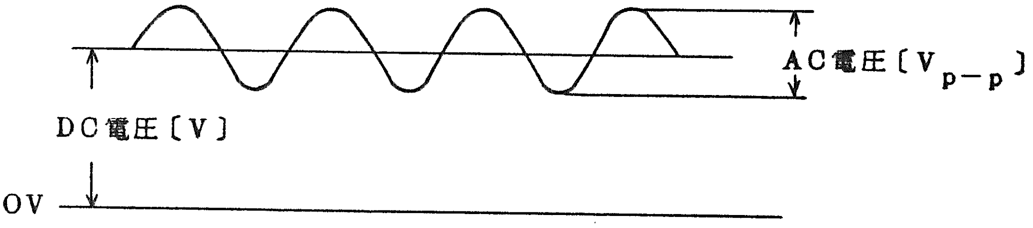
この値から下式により電圧値を知ることができます。

1)　直接入力端子へ加えた場合

電圧〔V〕＝観測波振幅〔DIV〕×VOLTS/DIVの指示値

2)　10：1のプローブを使用した場合

電圧〔V〕＝観測波振幅〔DIV〕×VOLTS/DIVの指示値×10



第17図

5.3　電流の測定（電圧降下法による）

被測定電流Iの流れる回路に直列に，電流検出用の微少抵抗器Rを接続し，その両端の電圧降下Eをオシロスコープで測定します。

オームの法則により，求める電流Iは

$$I=\frac{E}{R}〔A〕$$

となります。

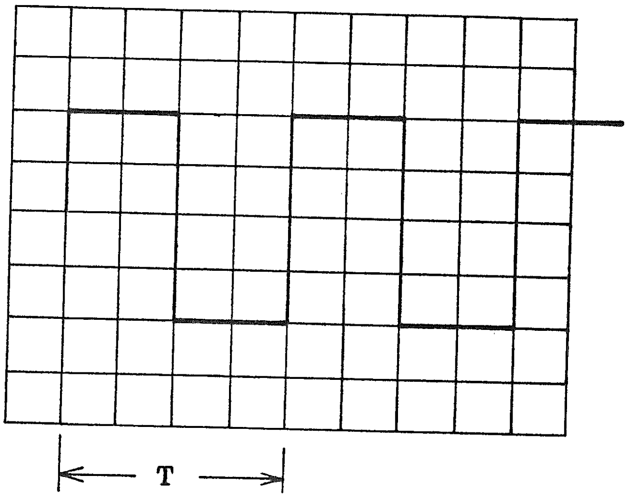
但し，このRは被測定回路の動作状態を変えない範囲の値でなくてはなりません。

この方法により直流から高い周波数成分の電流まで比較的正確に測定することができます。

5.4　時間の測定

時間間隔の測定

波形の任意の2点間の時間間隔測定は，TIME／DIV のVARIABLE ㊹を“CAL'D”にすることにより，TIME／DIV ㊺の指示値から時間Tを直読することができます。



第 18 図

時間T〔Sec〕＝TIME／DIVの指示値×読み取り長さ〔DIV〕

掃引拡大（10×MAG ㊴）したときは上記の値の 1/10 になります。

5.5　周波数の測定

- 波形の1サイクルの時間Tを測定し算出する方法

5.4項で測定した1サイクル当りの時間T（周期）を測定し，次式から算出します。

$$周波数 f〔Hz〕= \frac{1}{周期T〔Sec〕}$$

- リサージュ図形による周波数の測定（第 19，20 図参照）

VERT MODEスイッチ①をX－Yにし，X－Y動作とする。

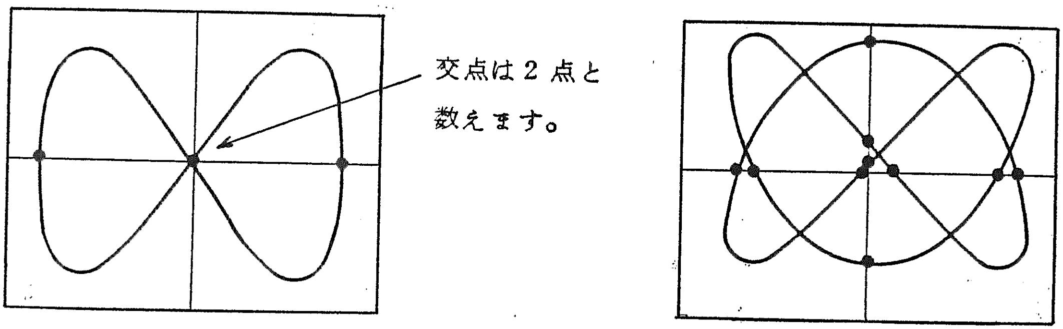
X軸に周波数を読むことができる信号発生器（SG）を接続し，Y軸に周波数の未知な信号（被測定信号）を接続する。

各々ツマミを調整し，管面全体に図形が表示されるようにします。

次に，信号発生器の周波数を変化し，第 18 図のように図形が静止すると

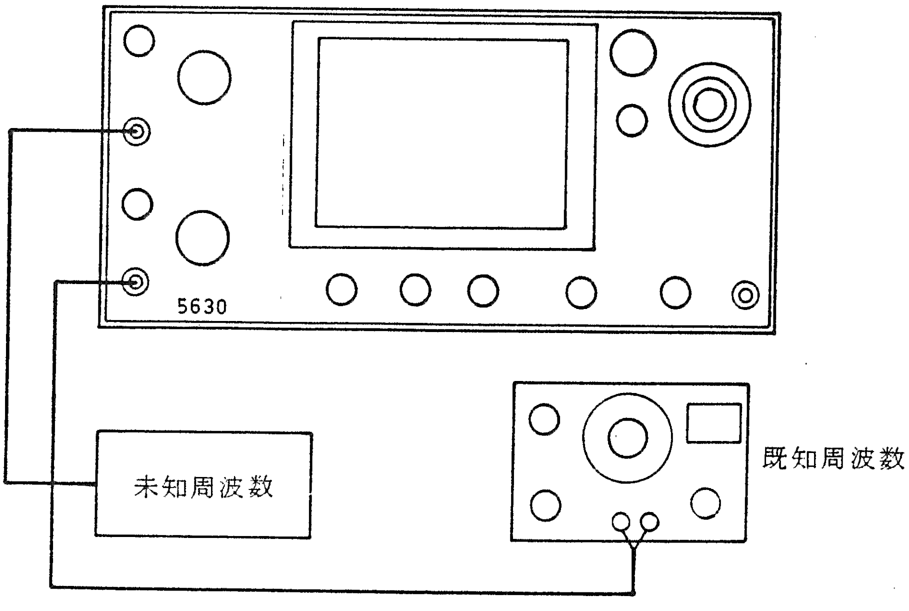
ころを探します。この時の図形から未知の周波数を下式により求めることができます。

$$\text{未知周波数〔Hz〕} = \frac{\text{水平目盛線との交点数}}{\text{垂直目盛線との交点数}} \times \text{信号発生器の周波数〔Hz〕}$$


交点は2点と数えます。

$\frac{4}{2} = \frac{2\ (\mathrm{H})}{1\ (\mathrm{V})}$　　$\frac{6}{4} = \frac{3\ (\mathrm{H})}{2\ (\mathrm{V})}$

第19図



第20図

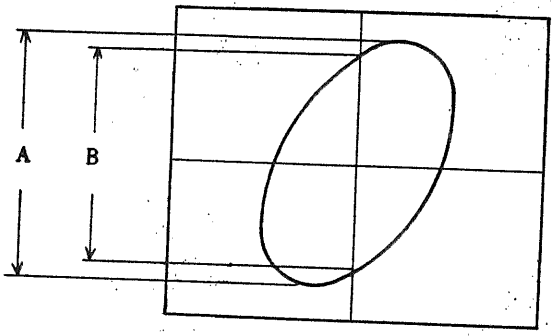
5.6　位相差の測定

○　リサージュ図形による位相差の測定（第20，21，22図参照）

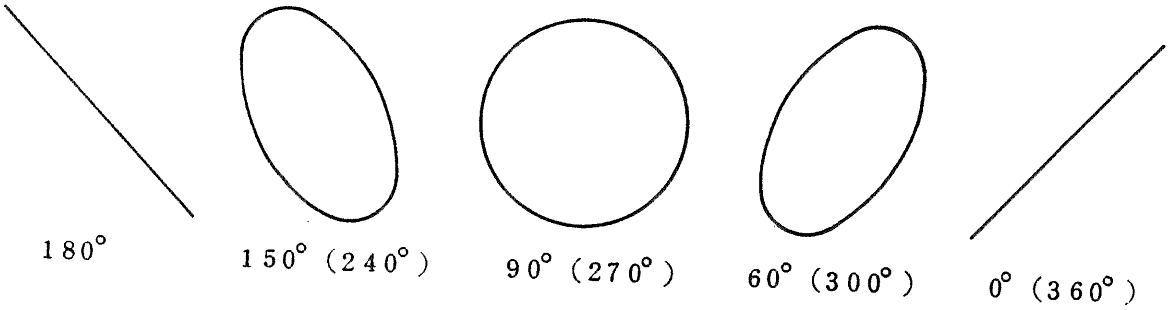
周波数測定の所で述べたようにX－Y動作にし，X軸，Y軸に同一の周波数の2信号（例えばステレオ信号など）を接続しリサージュ図形を描かせます。

この図形から次式により2信号間の位相差を求めることができます。

$$位相差\ \theta = \mathrm{Sin}^{-1}\frac{B}{A}$$



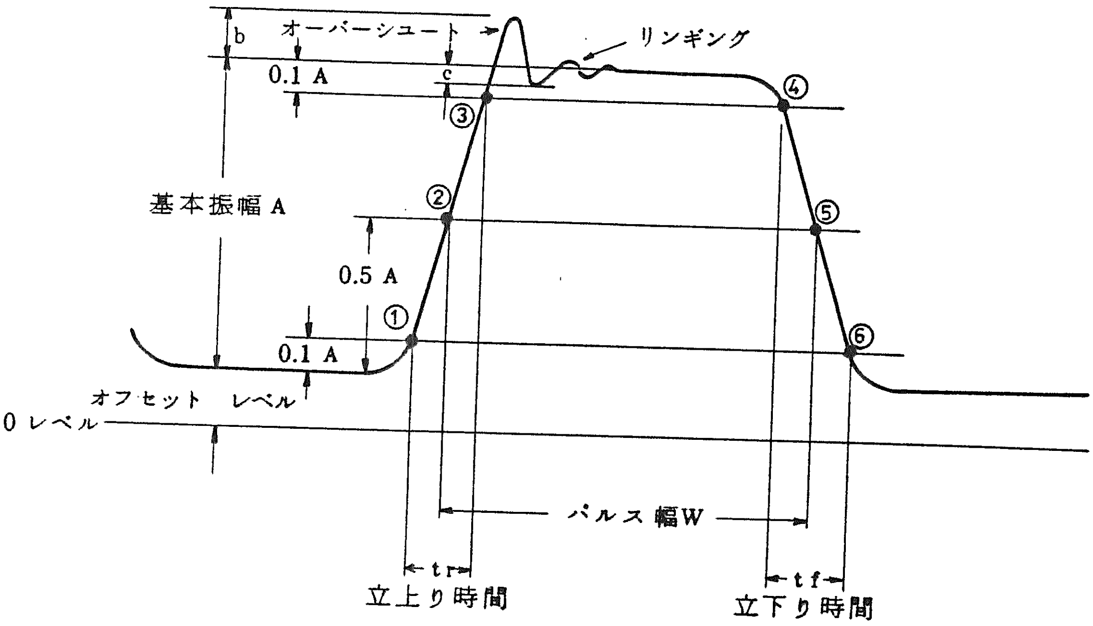
第21図


180°
150°（240°）
90°（270°）
60°（300°）
0°（360°）

第22図

5.7　パルス波形の特性

理想的なパルス波形は，瞬間的にある振幅になりその値を保持し，また瞬間的に基準レベルに降下する方形波と言う事になりますが，実際のパルス波形は第 23 図のようになり，各部の名称は次のとおり定義されております。


b
オーバーシュート
リンギング
0.1 A
c
③
④
基本振幅 A
②
⑤
0.5 A
①
⑥
0.1 A
オフセット　レベル
0 レベル
パルス幅W
tr
立上り時間
tf
立下り時間

第 23 図

パルス振幅：パルスの基本振幅Aを言う。

パルス幅：基本振幅の 50%の点②，⑤の間の時間を言う。

立上り時間：基本振幅の 10%の点①から 90%の点⑧までの時間を言う。

立下り時間：基本振幅の 90%の点④から 10%の点⑥までの時間を言う。

オーバーシュート：立上り部で最初に基本振幅より突き出た部分を言い b／A × 100〔%〕であらわす。

リンギング：立上った部分で振動している所を言い，c／A × 100〔%〕であらわす。

承認 校正 作成 仕様
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

○　立上り時間の測定

パルス波の立上り時間の測定は，管面波形から前項の"時間の測定"に従ってtrの値を読むことにより測定できます。

しかし，管面波形から測定した立上り時間trは，オシロスコープの特性を含んだ値であるため，被測定パルスの立上り時間tnがオシロスコープの立上り時間toに近くなる程誤差となって表われます。そこでこの誤差を取り除くためには，下式により計算を求めなくてはなりません。

$$\text{真の立上り時間}\ t_n = \sqrt{(t_r)^2 - (t_o)^2}$$

tr：管面波形の立上り時間

to：オシロスコープ自体の立上り時間（本器は約10nSです。）

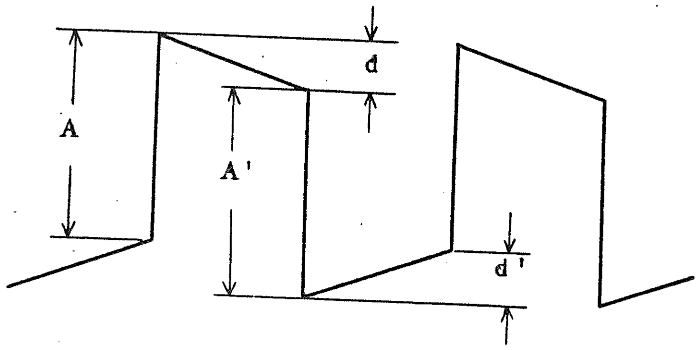
なお，参考までに本器の約3倍の立上り時間　30nSのパルス波形を管面で測定した時の誤差は，約6％になります。

○　サグの測定

パルス波は前頁で説明した各部の名称の他に，第24図のように傾斜した波形になることがあります。（これは，パルス波が低域特性の悪い増幅器等を通過する際，低域成分が減衰を受けるためです。）

この傾斜した部分（d又はd'）をサグと呼び，サグの量は一般に下式で算出されます。

$$\text{サグ} = \frac{d}{A}\left(\text{または}\frac{d'}{A'}\right) \times 100\quad [\%]$$



第24図

＜注意＞

本器をAC結合で使用すると，低い繰返し周波数のパルス波でサグがあらわれます。低い繰返し周波数のパルス波の観測は，必ずDC結合で行ないます。

6. 校　　正

6.1 概　　要

本器をある期間使用したら，定期的に校正することをすすめます。

校正は，全般にわたり行なう事が望まれますが，特に時間の精度を要求する測定が主であれば時間軸の校正を，或いは垂直軸の感度の精度を要求する測定が主であれば特に垂直軸の校正をと，必要に応じた校正方法も良いと思います。

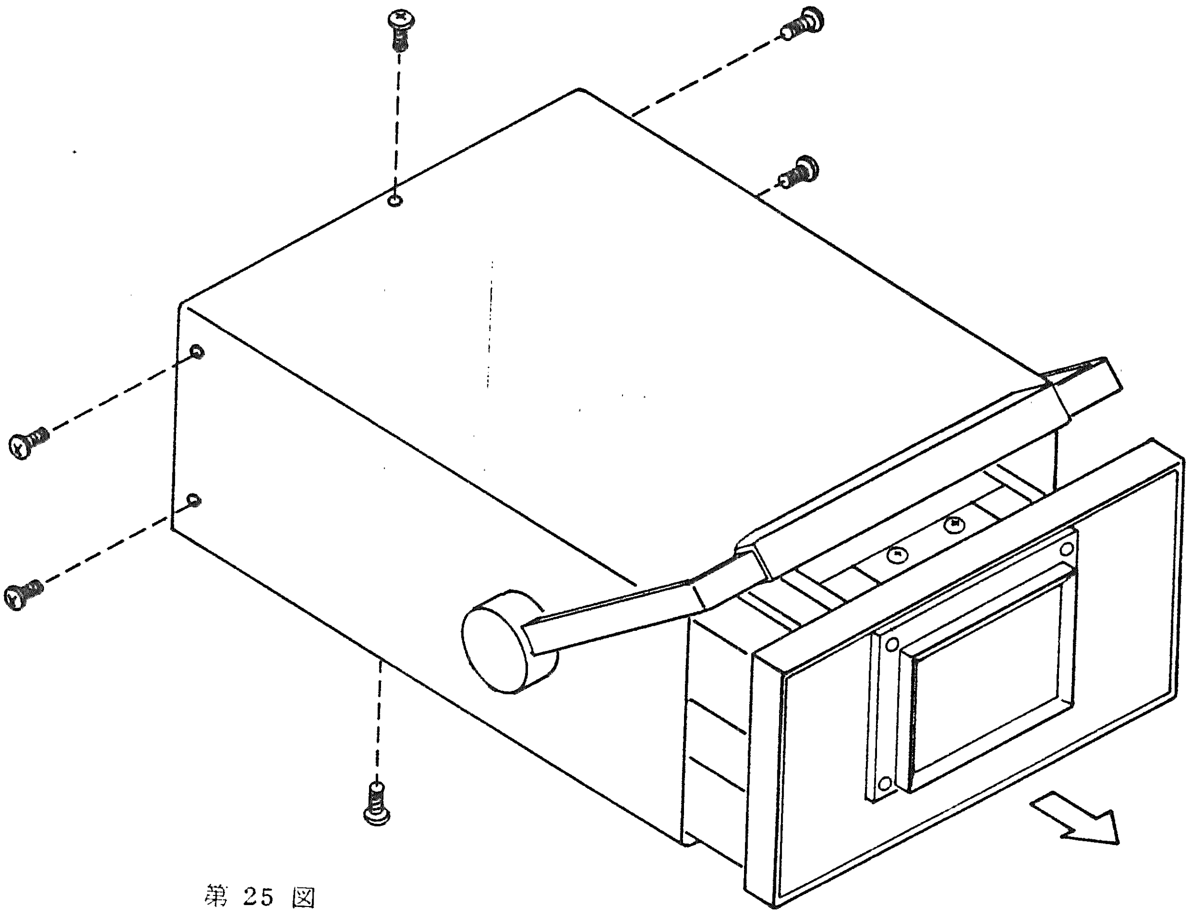
しかし　故障修理を行なった場合は修理内容によって全般にわたる校正が必要です。

校正は正確な測定器と技術を必要とする個所がありますので出来るだけ本社，営業所又は代理店にお申し付け下さい。

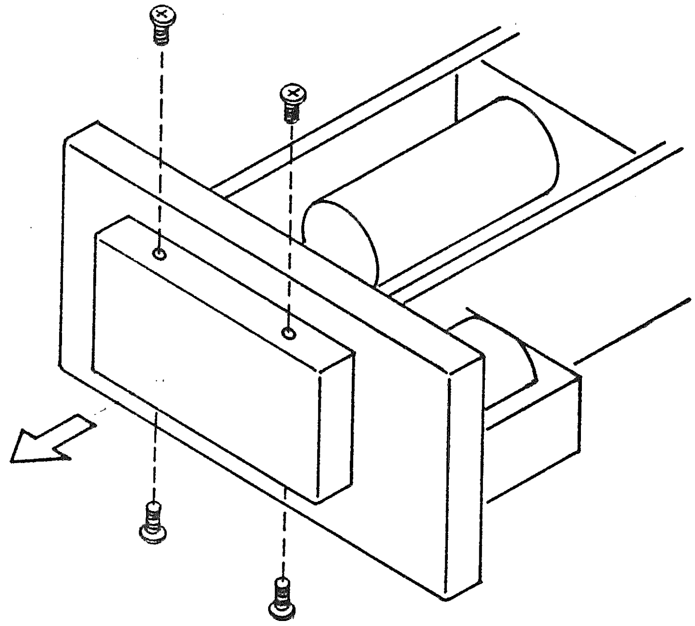
6.2 ケースの外し方

ケースは，第25図に示す様に6本のビスを外し本体を前方へ引き抜きます。

背面カバーは第26図に示す様に 4本のビスを外して取ります。



第 25 図



第 26 図

6.3 直流電源の調整とチエック

本器の校正を行なう場合は，初めに直流電源電圧の調整とチェックが必要です。

初めに＋12V電源を調整し，他の電源電圧をチェックします。

下表に電圧値を，第32，33図に調整ケ所とチェックケ所を示します。

直流電源	電圧範囲	調整ケ所及びチェックケ所
＋ 5V	＋ 4.75～ 5.25V	TP−2
＋ 12V	＋ 11.95～ 12.05V	TP−3 R1125
− 12V	− 11.80～ 12.20V	TP−1
＋ 40V	＋ 42 ～ 48 V	TP−4
＋ 90V	＋ 92 ～ 98 V	TP−7
＋ 170V	＋165 ～ 185 V	TP−6
＋ 230V	＋235 ～ 265 V	TP−5
−1500V	−1490 ～1510 V	TP−8 R1056

電圧の測定は，チェック点とアース間の電圧を測定します。

使用する測定器は，正確なデジタルボルトメータが適します。

特に＋12V電源は他の電源の基準となるため正確に調整することが必要です。又，−1500V電源は内部インピーダンスが高いため，測定に使用する電圧計は，入力インピーダンスが十分高い（10MΩ以上）ものが必要です。

この調整を行なうと，垂直軸感度，掃引時間等が大きく変化する要因となるため，次項の校正を行なわなければなりません。

6.4　CRT系の調整

CRT系の調整は，前項 '直流電源の調整とチェック' と同様にCRTの偏向感度に直接影響を与える所があります。

このため，次に述べるGEOMETRY，DEFLECTION SHIELD及びHORIZ LIMITを調整した後は必ず垂直軸感度，掃引時間等を校正する必要があります。

○　CRT BIASの調整

輝線の明るさと，INTENツマミ㉓の動作の位置を合せる調整です。

1）TIME/DIVスイッチ㊺を1mSにセットし，横一本の輝線を管面に出します

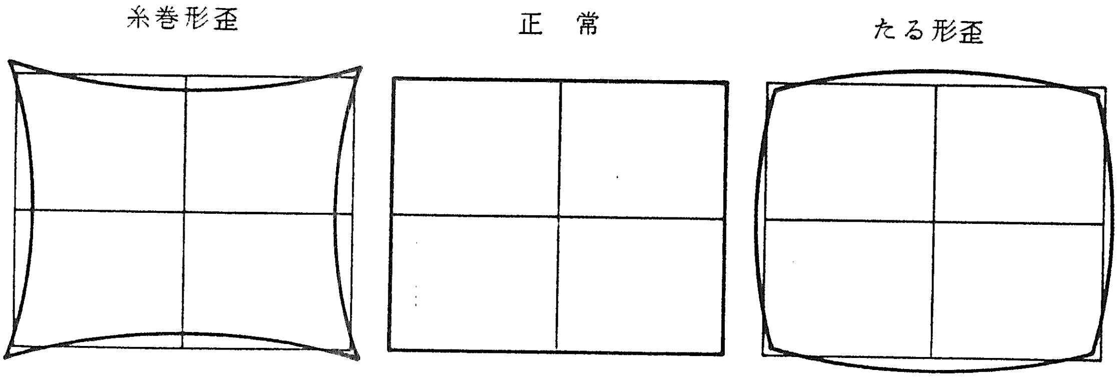
2）INTENツマミの白点を真上にセットし輝線がかすかに見えるようにCRT BIAS（第33図　R1040）を調整します。

○　GEOMETRYの調整

管面歪（糸巻及びたる形歪）を減少させる調整です。

1）垂直軸入力⑨又は⑮に約50kHzの正弦波を加え管面に振幅8DIV，山数50前後の波形を描かせます。

2）管面波形が第27図(ロ)の様になるようにGEOMETRY（第33図　R1015）を調整します。


糸巻形歪　　正常　　たる形歪

（イ）　（ロ）　（ハ）

第27図

○　DEFLECTION SHIELDの調整

管面のハレーションを減少させ コントラストを向上させることと，管面の直線性を良くする調整です。

調整は，ASTIG電圧が+70～+80Vにおいてフォーカスが最良になるようにDEFLECTION SHIELD（第33図　R1011）を調整します。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
手記　校正　作成　仕様番号
NP-3263SB　771100-30SK16
S-7934271

○　SUB-FOCUSの調整

FOCUSツマミ㉕の変化範囲を正しく修正する調整です。

FOCUSツマミの白点を真上にセットし，フォーカスがとれるようにSUB-FOCUS（第33図　R1017）を調整します。

○　HORIZ LIMIT

↔ POSITION変化及び10×MAGの操作により管面に生じるハレーション（電子ビームが管内側面に当り乱反射し生じる）を減少させる調整です。

1）垂直軸入力にCALIB㉘，㉙信号を加え，管面に振幅4DIV，山数10の波形を描かせます。

2）10×MAGスイッチ㊴を▬ONし，HORIZ LIMIT（第34図R961）を左回しいっぱい（CCW）より除々に右に回し（CW），管面のハレーションが減少した所で止めます。

この位置でHORIZ LIMITは正規の値に調整されます。（右方向に回し過ぎると，LINE電圧が－10％付近で波形が左右にぶれることがあります。）

○　Y AXIS ALIGN調整

水平トレース（掃引）と垂直トレースの直交度が90°になるようにする調整です。

1）CH1入力をGNDにし，CH2に正弦波発信器の出力を加え，管面振幅を8DIVになるようにします。

2）VERT MODEスイッチ①をX－Yにし，垂直トレースが垂直目盛と平行になるようにTRACE ROTATION㉖を調整します。

3）次にVERT MODEスイッチをCH1に切換，水平トレースが水平目盛と平行になるようにY AXIS ALIGN（第35図　R468）を調整します。

以上の調整で水平トレースと垂直トレースの直交度が90°に校正されます。

6.5　垂直軸の調整

○　DC BALの調整

VARIABLEツマミ⑥，⑭を回した時の輝線移動を，最少にする調整です。

1）AC－GND－DCスイッチ⑧，⑯をGNDにし，管面に輝線を出します。

2）VARIABLEツマミを回しながら輝線移動が最少になるようにDC BAL（第35図　R131，R231）を調整します。

○ 5×MAG BALの調整

5×MAGスイッチ④,⑰を切換えた時の輝線移動を最少にする調整です。

1） AC−GND−DCスイッチ⑧，⑯をGNDにし，管面に輝線を出します。

2） 5×MAGスイッチを▄ON, █OFFしながら輝線移動が最少になるように5×BAL（第35図　R164,　R264）を調整します。

○ 感度の校正

VOLTS/DIVスイッチ⑤,⑬の指示値に垂直軸増幅器の感度を校正します。

調整は，出力電圧設定が0.3％以内の確度をもつ1 kHzの方形波発振器を使用して行ないます。

1） 発振器の出力を40mV p_pに設定し，垂直軸入力端子⑨，⑮へ加えます。

2） VARIABLEツマミ⑥，⑭をCAL'Dの位置に固定し，VOLTS/DIVスイッチを5mV レンジにセットします。

3） 管面波形の振幅が8 DIVになるように5 mV GAIN　（第35図 R141, R241）を調整します。

4） 次に発振器の出力を8 mVに設定し直し，5×MAGスイッチ④，⑰を▄ONします。

5） 管面波形の振幅が8 DIVになるように，5×GAIN　（第35図 R167, R267）を調整します。

以上の調整で他のレンジも±3％以内に校正されます。

○ INV BALの調整

CH2 POLARITYスイッチを切換えた時の輝線移動を最少にする調整です。

1） AC−GND−DCスイッチ⑯をGNDにし，管面に輝線を出します。

2） CH2 POLARITYスイッチを▄ON,█OFFしながら輝線移動が最少になるようにINV BAL（第35図 R295）を調整します。

○ ADD BALの調整

CH1，CH2 両チャンネルの輝線が管面中央にて横一本の時，VERT MODE スイッチを ADD にしても輝線移動がない様にする調整です。

1） AC–GND–DC スイッチ⑧，⑯を GND にし，管面中央に両チャンネルの輝線を重ねて出します。

2） 次にVERT MODE スイッチを ADD にし，この時の輝線が管面中央になる様にADD BAL（第35図 R402）を調整します。

○ 垂直軸増幅器の方形波特性の調整

この調整は，垂直軸増幅器の方形波特性を整え，周波数特性を平坦にします。

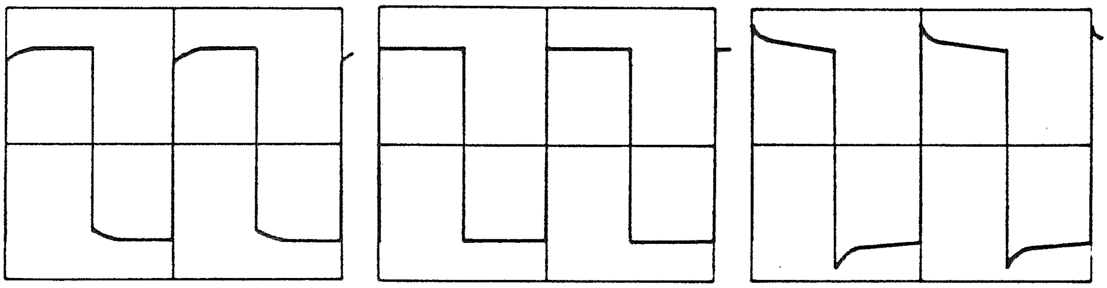
調整は，入力 ATT が入らないレンジ（5mV/DIVレンジ）で繰り返し周期の異なる複数の方形波を用いて各々の帯域について行ないます。

なお調整には，立上り時間が3.5nS以下の高品位な方形波を用いて，低域→中域→中高域→高域の順で調整し，これを2～3回繰り返します。

1） 低域の調整

VOLTS/DIV スイッチを5mV/DIV，TIME/DIVスイッチを2mS/DIVにセットし，垂直軸入力に100Hzの方形波を加え，管面振幅が6DIVになるように発振器の出力を調整します。

次に方形波特性が第28図(ロ)の様になるようにR446（第35図）を調整します。


（イ）　（ロ）　（ハ）

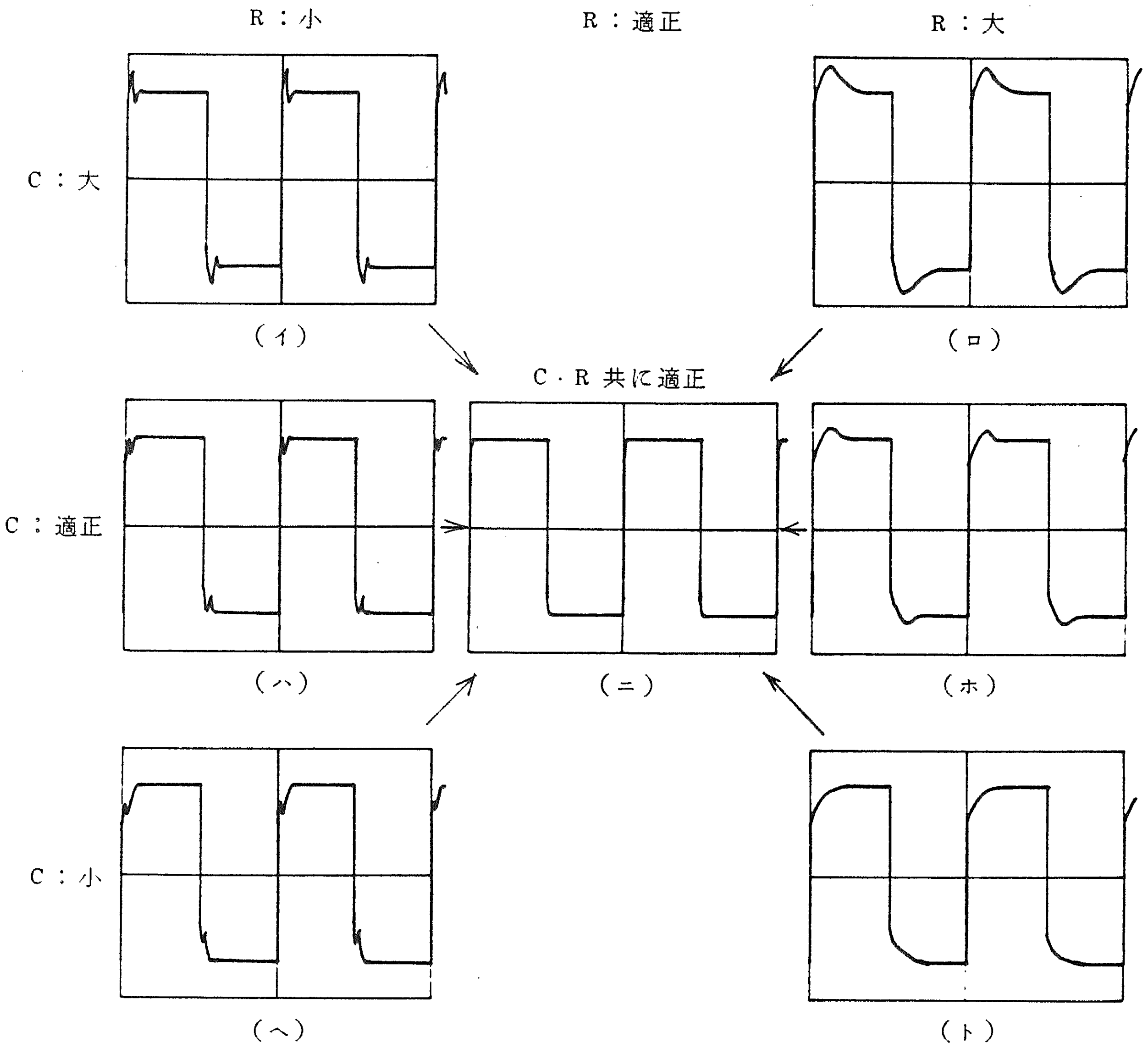
第28図

2）中域の調整

入力の方形波を20kHzに切換えTIME/DIVスイッチを10μS/DIVにセットします。

次に方形波特性が第29図㈡の様になるようにR409，C404（第35図）を調整します。

調整はまずR409を適正と思われる所で固定し，次にC404を調整し，㈡の波形に近づけます。これを2～3回繰り返し，方形波特性を㈡の波形に追い込みます。


R：小
R：適正
R：大
C：大
C：適正
C：小
C・R 共に適正
（イ）
（ロ）
（ハ）
（ニ）
（ホ）
（ヘ）
（ト）

第29図

3） 中高域の調整

入力の方形波を200kHzに切換え，TIME/DIVスイッチを1μS/DIVにセットします。

次に"中域の調整"と同様に方形波特性が第29図(二)の波形になる様にCH1はR178,C143，CH2はR278，C243を調整します。

4） 高域の調整

入力の方形波を1MHzに切換え，TIME/DIVスイッチを0.2μS/DIVにセットします。

次に"中域の調整"と同様に方形波特性が第29図(二)の波形になる様にR408，C403，及びR447，C429 を調整します。

次に方形波振幅を4DIVに合せ，方形波の最前縁が平坦になる様にR448，C430及びC133又はC233を調整します。

○ 入力ATTの調整

VOLTS/DIVスイッチは$1/10$ステップの前段ATTと，$1/2$，$1/4$，$1/10$ステップの後段ATTを組合せる構成の入力ATTです。この入力ATTの位相補正と入力容量を合せる調整です。

調整は，後段ATTの位相補正，入力容量を調整し，次に前段ATTの位相補正，入力容量の順で行ないます。

1） 後段ATTの調整

波形にサグ，オーバーシュートなどの歪がなく，立上り時間1μS以下の方形波発振器を使用し，各レンジ（10mV，20mV，50mV）において画面振幅が6DIVになるように出力を合せます。

次に，位相補正コンデンサ（下表を参照）を調整し，方形波特性が最良になるようにします。

次に，入力端子に低容量用のCメータを接続し，各レンジの入力容量が20pF ±2pF になるように入力容量補正コンデンサを調整します。

補正コンデンサ レンジ	CH1		CH2	
	位相補正	入力容量	位相補正	入力容量
10mV（$1/2$）	C113	C112	C213	C212
20mV（$1/4$）	C116	C115	C216	C215
50mV（$1/10$）	C119	C118	C219	C218

2）前段 ATT の調整

1）と同様に各レンジ（5 mV, 0.1 V, 1 V）において，位相補正コンデンサ，入力容量補正コンデンサ（下表を参照）を調整します。

補正コンデンサ レンジ	CH 1		CH 2	
	位相補正	入力容量	位相補正	入力容量
5 mV（1/1）	−	C103	−	C203
0.1 V（1/10）	C106	C105	C206	C205
1 V（1/100）	C109	C108	C209	C208

以上の調整で他のレンジも全て調整されます。

6.6 トリガ系の調整

○ TRIG・LOCK の調整

A 掃引をトリガするトリガ回路の TRIG・LOCK 感度を最良にする調整です。

1）垂直入力に約 1 kHz の正弦波を加え 管面に振幅が 8 DIV の波形を出します。

2）LEVEL ツマミ㉝を左に回し切り LOCK の位置に固定にします。

3）SLOPE プッシュボタン㉝を ▄ ON，█ OFF しながら 管面波形の書き出し点が波形振幅の中央にくるように R539，R555（第 32 図）を調整します。

4）次に垂直軸入力を約 35 MHz の正弦波に入れ替え，管面振幅が 0.5 DIV になるように，発振器の出力を調整します。

5）この状態で SLOPE プッシュボタンを ▄ ON，█ OFF しても，トリガが外れないように R539，R555 を再度微調します。

○ B 掃引の TRIG・LOCK の調整

B 掃引をトリガするトリガ回路の TRIG・LOCK 感度を最良にする調整です。"TRIG・LOCK の調整" と同様にして R618，R634（第 32 図）を調整します。

○ TRIG DC OFFSETの調整（A掃引のトリガ回路のみ）

トリガ信号をAC結合し，LEVELツマミの白点を真上にした時のトリガ点が波形振幅の中央になるようにする調整です。

1）垂直軸入力に約1 kHzの正弦波を加え，管面に振幅が8 DIVの波形を出します。

2）LEVELツマミの白点を真上にセットし，波形のトリガ点（書き出し点）が波形振幅の中央になるようにR533（第32図）を調整します。

○ CH1 TRIG DC OFFSETの調整

CH1内部トリガ出力の直流変位分を零にする調整です。

1）CH1入力に約1 kHzの正弦波を加え，AC−GND−DC スイッチを AC にします。

2）VERT MODE スイッチをCH1，INT TRIGスイッチをCH1又はNORMにし，管面に振幅が8 DIVの波形を出します。

3）COUPLINGスイッチを AC にし，トリガ点が波形振幅の中央になるようにLEVEL ツマミを合わせます。

4）次にCOUPLING スイッチを DCに切換え，トリガ点が波形振幅の中央になるようにCH1 TRIG DC OFFSET（第35図 R307）を調整します。

※ この調整は，X−Y POSITIONに影響を与えるため，この調整を行なった後は，必ずX−Y POSITION ADJの調整を行なって下さい。

○ CH2 TRIG DC OFFSETの調整

CH2内部トリガ出力の直流変位分を零にする調整です。

調整は"CH1 TRIG DC OFFSETの調整"と同様にCH2 TRIG DC OFFSET（第35図 R316）を調整します。

6.7 時間軸の調整

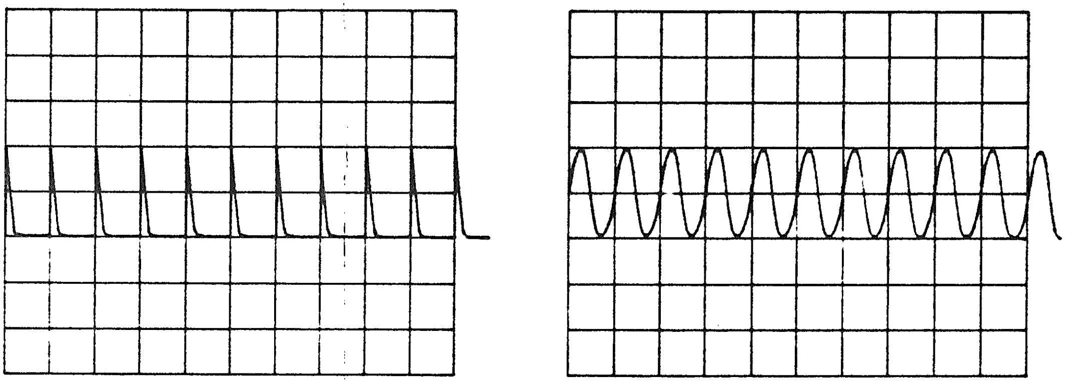
○ A掃引時間の校正

TIME/DIVスイッチ㊺の指示値に，掃引時間を校正します。

調整は，正確な1 mS 周期と10 μS 周期の時間を持ったタイムマーカ信号か，繰返し周波数1 kHz と100 kHz の信号を使用して行ないます。

1) 垂直軸入力に1 mS 周期のタイムマーカ信号か，繰返し周波数1 kHz の信号を加え，管面に適当な振幅の波形を描かせます。
2) VARIABLEツマミ㊹をCAL'D の位置に固定し，TIME/DIVスイッチ㊺の指示を1 mS にセットします。
3) 波形の周期がスケールに載るようにA SWEEP CAL（第36図 R822）を調整します。
4) 次に入力信号を10 μS 周期のタイムマーカ信号か，繰返し周波数100 kHz の信号に替え，TIME/DIV スイッチ㊺の指示を10 μS に切換えます。
5) 波形の周期がスケールに載るようにA 10 μSEC CAL（第36図 C802）を調整します。

以上の調整でTIME/DIV スイッチ㊺の他のレンジも±3%以内に校正されます。



タイムマーカ信号　　正弦波信号

第30図

○ B掃引時間の校正

TIME/DIVスイッチ㊻の指示値に，掃引時間を校正します。

調整は前述の"A掃引時間の校正"と同様にB SWEEP CAL（第36図 R871）及びB 10 μSEC CAL（第36図 C852）を調整します。

○ 掃引長（LENGTH）の調整

A及びB掃引の輝線長を11DIVに合わせる調整です。

TIME/DIVスイッチ㊺，㊻の指示値が1mSの時の輝線長を，1mS周期のタイムマーカ信号か，繰返し周波数1kHzの信号を利用し，11DIVになるようにA SWEEP LENGTH（第32図 R725）及びB SWEEP LENGTH（第32図 R735）を調整します。

○ 掃引スタート点の調整

↔ POSITIONツマミ㊼，㊽の白点が真上の時に，掃引スタート点がCRTスケールの左端にくるようにする調整です。

1）TIME/DIVスイッチ㊺，㊻の指示を1mSにセットしHORIZ DISPLAYスイッチ㊿をALTにし，A及びB掃引の輝線を2本管面に描かせます。

2）↔ POSITIONツマミ㊼，㊽の白点を真上にセットし，A掃引のスタート点がCRTスケールの左端にくるようにA SWEEP POSITION（第36図 R902）を調整します。

3）次に，B掃引のスタート点を，A掃引のスタート点と，同一になるようにB SWEEP POSITION（第36図 R906）を調整します。

○ 10×MAG DC BALの調整

10×MAGスイッチ㊴を▂ONにした時，拡大前の波形が管面中央より左右に拡大されるようにする調整です。

1）TIME/DIVスイッチ㊺の指示を1mSにセットし，掃引スタート点がCRTスケールの中央にくるように↔ POSITIONツマミを調整します。

2）次に10×MAGスイッチを▂ONにし，掃引スタート点がCRTスケールの中央にくるように10×BAL（第36図 R939）を調整します。

○　10×MAGの調整

10×MAGスイッチ㊴を▁ONにした時の掃引時間を校正します。

調整は前述の'A掃引時間の校正'が行なわれていることを確かめた上で行ないます。

1）垂直軸入力に0.1mS周期のタイムマーカ信号か繰返し周波数10kHzの信号を加え，管面に適当な振幅の波形を描かせます。

2）VARIABLEツマミ㊹をCAL'Dの位置に固定し，TIME/DIVスイッチ㊺の指示を1mSにセットします。

3）次に10×MAGスイッチを▁ONし，波形の周期がスケールに載るように10×CAL（第36図　R937）を調整します。

○　DELAY TIME MULTIの校正

DELAY TIME MULTIのダイヤル指示値を，掃引時間に校正します。

調整は，前述の'A掃引時間の校正'が行なわれていることを確かめた上で行ないます。

1）垂直軸入力に1mS周期のタイムマーカ信号を加え，管面に適当な振幅の波形を描かせます。

2）VARIABLEツマミ㊹をCAL'Dの位置に固定し，TIME/DIVスイッチ㊺の指示を1mS，TIME/DIVスイッチ㊻の指示を10μSにセットし，HORIZ DISPLAYスイッチ㊿をA INTENに切換えます。

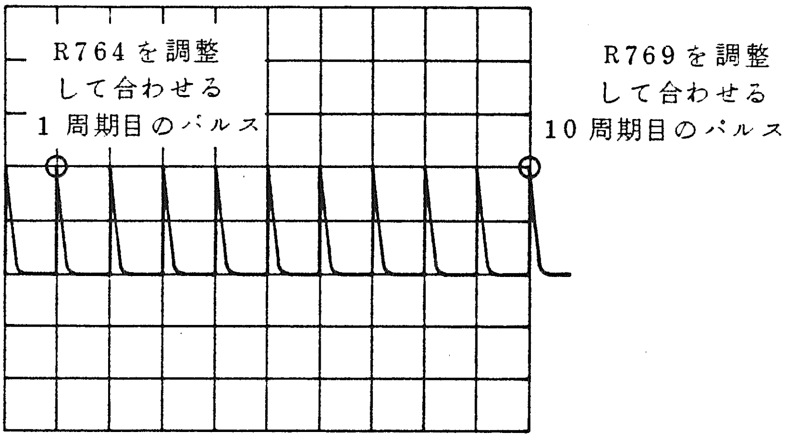
3）DELAY TIME MULTIのダイヤル指示値を1.00に合わせ，波形をスケールに載せます。

4）B START LEVEL（第36図　R764）を調整し，波形の1段明るい部分を第31図の様に1周期目のパルスに合せます。

5）次にDELAY TIME MULTIのダイヤル指示値を10.00合わせます。

6）B END LEVEL（第36図　R769）を調整し，波形の1段明るい部分を10周期目のパルスに合わせます。

岩崎通信機株式会社 取扱説明書様式
NP-32635 B 7711100-30SK16
S-793432



第31図

6.8 水平軸（X軸）の調整

○ 水平軸感度の校正

X－Y動作におけるX軸の感度を校正します。

1）6.5項の"感度の校正"で使用した発振器の出力を50mVp-pに設定し，CH1（X）入力端子へ加えます。

2）VERT MODEスイッチ①をX－Yにし，CH2（Y）のAC-GND-DCスイッチ⑮をGNDにします。

3）VARIABLEツマミ⑥をCAL'Dに固定し，VOLTS/DIVスイッチ⑤を5mVレンジにセットします。

4）輝線の長さが10DIVになるようにX－GAIN（第35図 R304）を調整します。

※ この調整は CH1 TRIG DC OFFSET及びX－Y POSITIONに影響を与えるため，この調整を行なった後は必ずCH1 TRIG DC OFFSET及びX－Y POSITIONの調整を行なって下さい。

○ X－Y POSITIONの調整

X－Y動作において ↔ POSITIONツマミ㊼，㊽の白点を真上にセットした時，スポットが管面中央になるようにする調整です。

1）X－Y動作をさせ，各チャンネルの入力をGNDにします。

2）↔ POSITIONツマミ㊼，㊽の白点を真上にセットし，スポットが管面の中央にくるようにX－Y POSITION（第36図 R909）を調整します。

6.9　校正電圧の校正

○　繰返し周波数の調整

校正電圧の繰返し周波数が1 kHzになる様に調整します。

1）CALIBの出力㉘又は㉙をフレケンシーカウンタに接続します。

2）カウンタの指示が1 kHzになるように，CALIB FREQ （第32図 R1152）を調整します。

○　出力電圧の校正

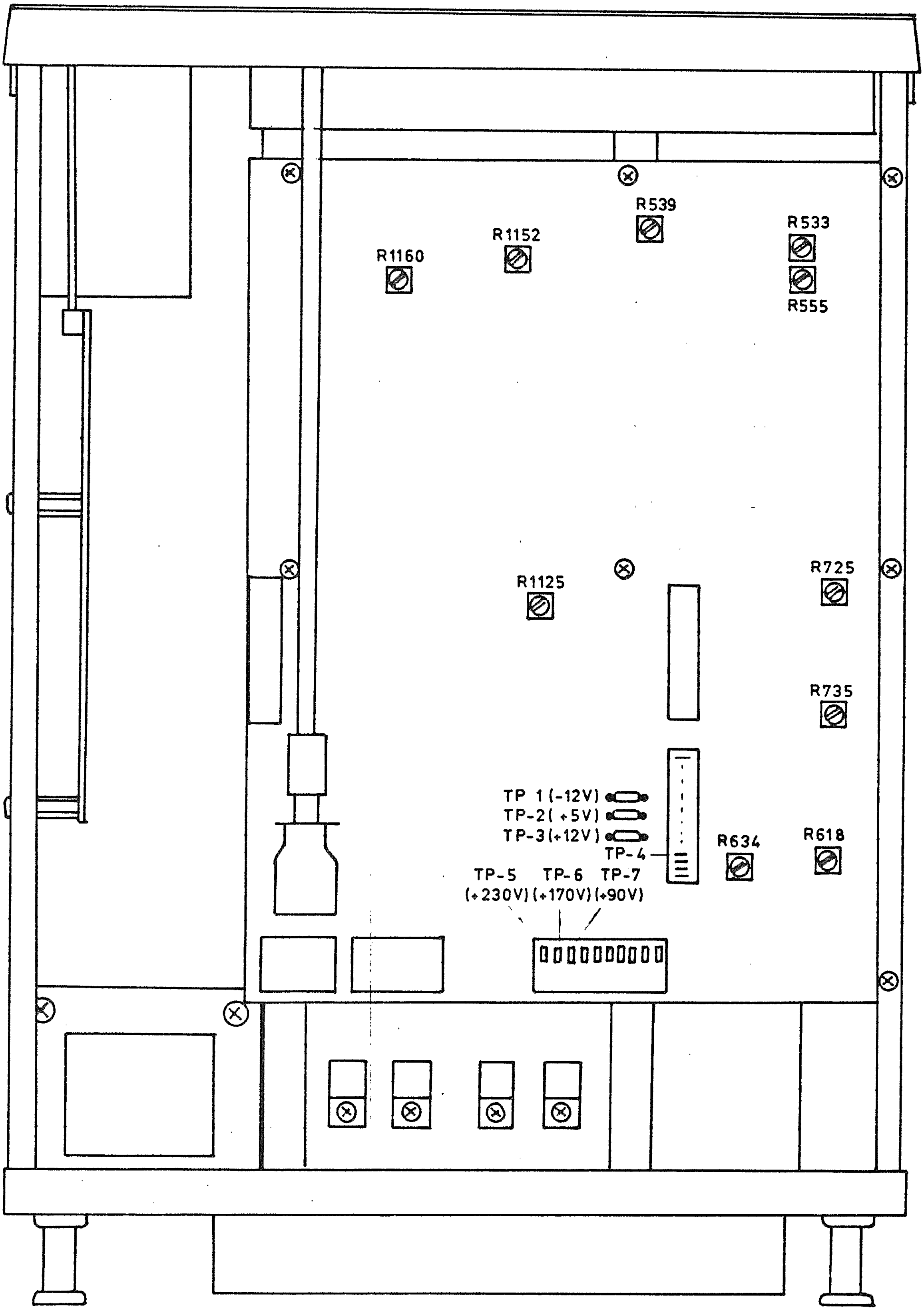
校正電圧の出力電圧を置換法により校正します。

1）6.5項の"感度の校正"で使用した発振器の出力を200mV$_{p-p}$設定し，CH 1入力端子へ加えます。

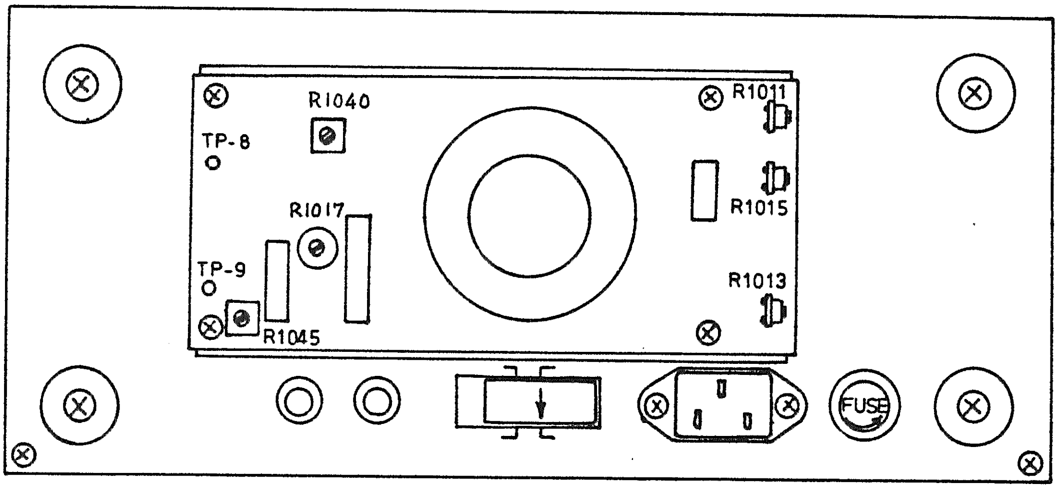
2）VOLTS／DIVスイッチ⑤及びVARIABLEツマミ⑥を併用し，管面に振幅8 DIVの波形を描かせます。

3）次にCH 1入力端子へ，CALIB出力200mV㉘を加え，管面振幅が2）と同一の8 DIVになるようにCAL OUT（第32図 R1160）を調整します。

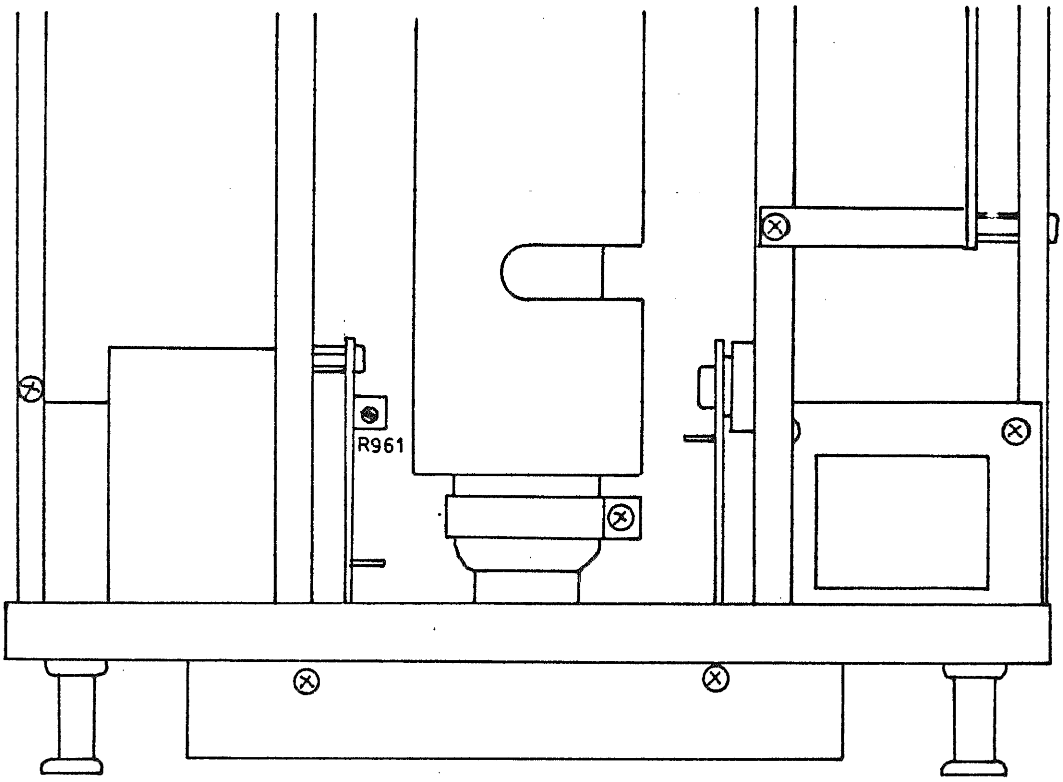
以上の調整で校正電圧は校正されます。


R1160
R1152
R539
R533
R555
R1125
R725
R735
TP 1 (-12V)
TP-2 (+5V)
TP-3 (+12V)
TP-4
TP-5 (+230V)
TP-6 (+170V)
TP-7 (+90V)
R634
R618

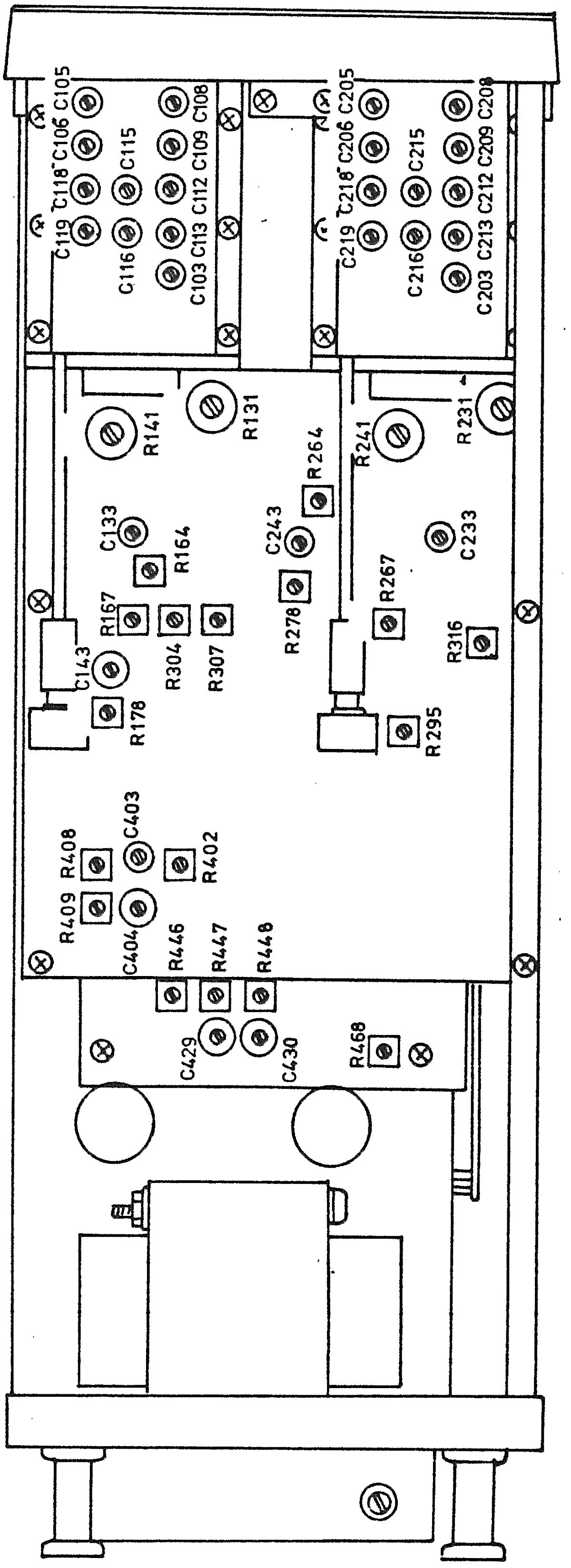
第 32 図


R1040
TP-8
R1011
R1015
R1017
TP-9
R1013
R1045
FUSE

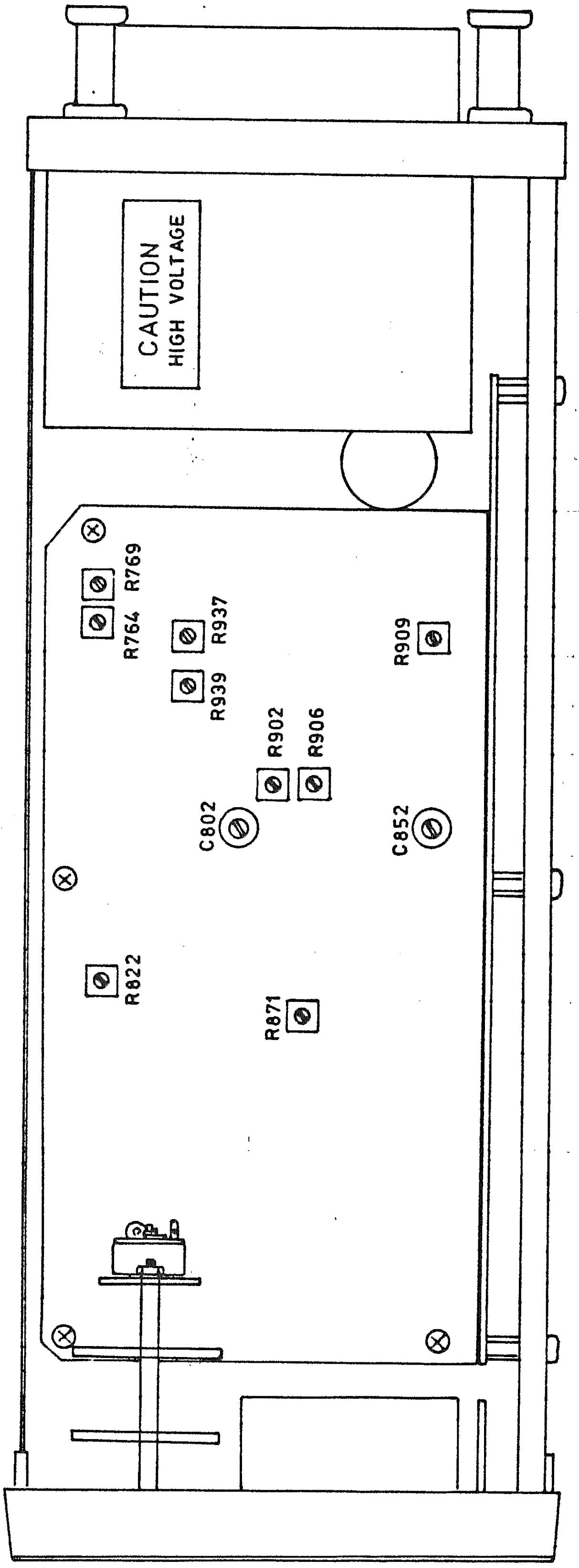
第 33 図



第 34 図


C105
C106
C118
C119
C115
C116
C108
C109
C112
C113
C103
C205
C206
C218
C219
C215
C216
C208
C209
C212
C213
C203
R141
R131
R241
R231
R264
C133
R164
C243
C233
R267
R167
R304
R307
R278
R316
C143
R178
R295
R408
C403
R402
R409
C404
R446
R447
R448
C429
C430
R468

第35図

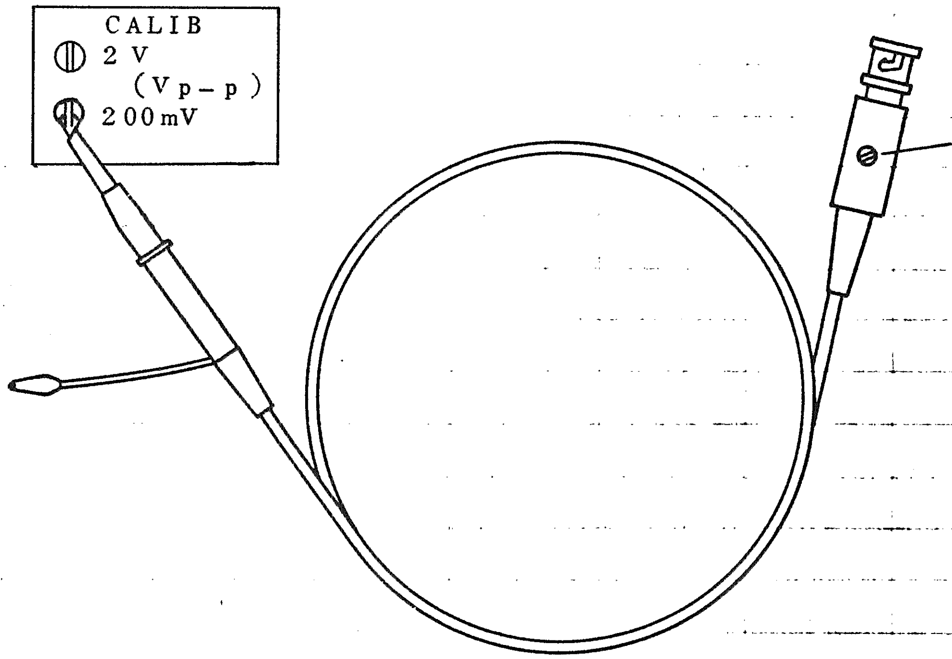

CAUTION
HIGH VOLTAGE
R769
R764
R937
R939
R909
R902
R906
C802
C852
R822
R871

第36図

6.10 プローブの校正

プローブは，前項（34 頁"プローブを用いる方法"）で説明したように，一種の広帯域アッテネータを形成しております。このため，位相補正が正しく行なわれていないと，観測波形に歪を与え，間違った波形を観測することになりますので，測定前には正しく校正する必要があります。

校正は，本器正面パネルの校正電圧端子㉘又は㉙の信号を使用して行ないます。

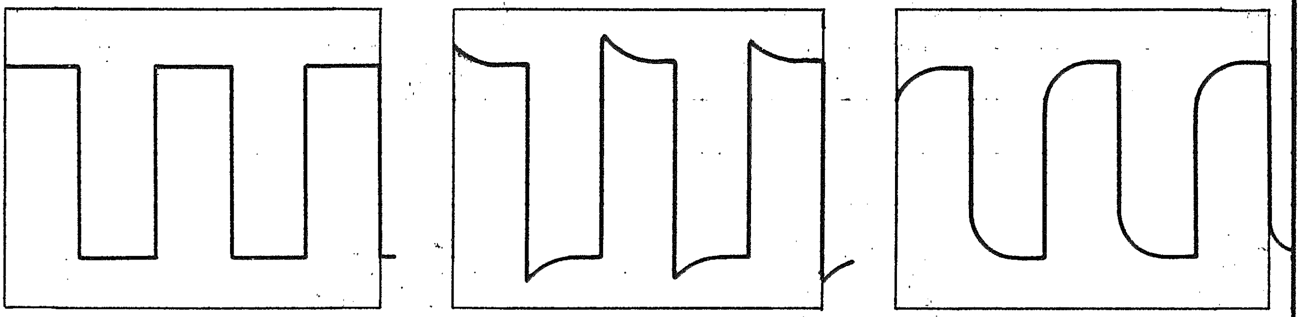


コンペンセータ
絶縁ドライバー
等で回し調整
します。

第 37 図

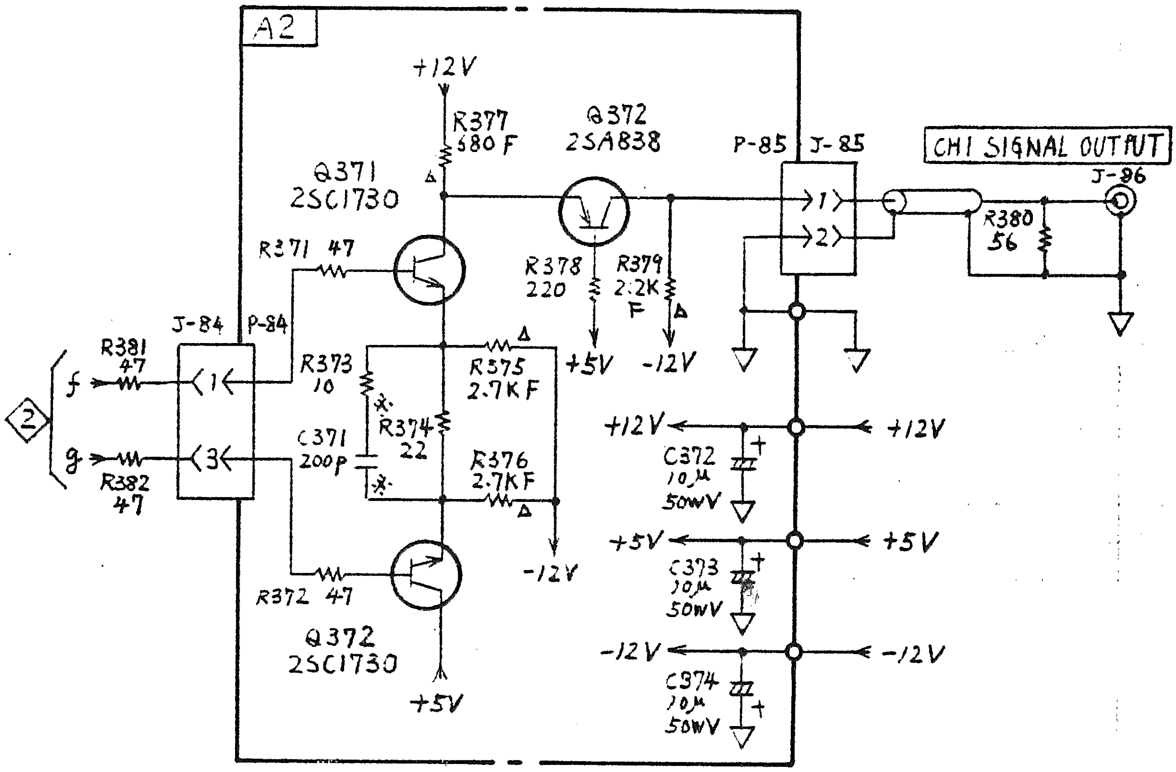
プローブを CH1 又は，CH2 の入力に接続し，VOLTS/DIV スイッチを 5 mV にセットします。

プローブ先端を，校正電圧端子に接続し，下図の様に波形を観測しながら，コンペンセータを絶縁ドライバー等で回し，最良な波形になる様に調整します。


最 良　　要 調 整　　要 調 整

第 38 図

416578


A2
+12V
R377
680 F
Q371
2SC1730
Q372
2SA838
P-85
J-85
CH1 SIGNAL OUTPUT
J-96
R371 47
R378
220
R379
2.2K
F
R380
56
J-84
P-84
R381
47
f
g
R382
47
2
R373
10
R375
2.7KF
C371
200P
R374
22
R376
2.7KF
+5V
-12V
+12V
C372
10μ
50WV
C373
10μ
50WV
C374
10μ
50WV
R372 47
Q372
2SC1730
1
2
3

KIKUSUI ELECTRONICS CORPORATION

MODEL 5630

CHI SIGNAL OUTPUT

⑫

DRAWING NO. 416578

'80 8.18

71042KSK